کیمیکل ری ایکٹویٹی

(Chemical Reactivity)

☆ اس چیپٹر کے پڑھنے سے طلبہ مندرجہ ذیل باتوں کے بارے میں جان سکیں گے۔

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہوں گے کہ:

- ❖ کیٹائنز اور اینائنز کا میٹلز اور نان میٹلز سے تعلق بیان کرسکیں۔
- ❖ الکلی میٹلز کے قدرتی طور پر آزاد حالت میں نہ پائے جانے کی وضاحت کرسکیں۔
- ❖ الکلی اور الکلائن ارتھ میٹلز کی آئیونائزیشن انرجی میں فرق بیان کرسکیں۔
- ❖ پیریاڈک ٹیبل میں سوڈیم میٹل کی پوزیشن، اس کی عام خصوصیات اور استعمال بیان کرسکیں۔
- ❖ پیریاڈک ٹیبل میں کیلشیم اور میگنیشیم کی پوزیشن، ان کی عام خصوصیات اور استعمال بیان کرسکیں۔
- ❖ نرم اور سخت میٹلز (آئرن اور سوڈیم) میں فرق بیان کرسکیں۔
- ❖ نوبل میٹلز کی انرٹنس (Inertness) بیان کریں۔
- ❖ سلور، گولڈ اور پلاٹینم کی کمرشل اہمیت کی شناخت کرسکیں۔
- ❖ ہیلوجنز کے اہم استعمال کی فہرست بنا سکیں۔
- ❖ کچھ ایسے ایلیمنٹس کے نام بتائیں جو قدرتی طور پر غیر مجموعی طور پر پائے جاتے ہیں۔

سوال 1: (الف) میٹلز کیا ہیں؟ ان کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

a) ***What are metals? How can be they classified?***

(ب) میٹل کی طبیعی خصوصیات بیان کریں۔

b) ***Describe important physical properties of metals.***

جواب (الف): میٹلز الیکٹرو پوزیٹو ہوتے ہیں اور الیکٹرون خارج کر کے کیٹائنز بناتے ہیں۔

میٹلز کی درجہ بندی (Classification of Metals)

(i) بہت ری ایکٹو: پوٹاشیم، سوڈیم، کیلشیم، میگنیشیم اور ایلومینیم

(ii) متعدل طور پر ری ایکٹو: زنک، آئرن، ٹن اور لیڈ

(iii) سب سے کم ری ایکٹو یا نوبل: کاپر، مرکری، سلور اور گولڈ

(ب) میٹلز کی اہم فزیکل (طبیعی) خصوصیات (Important Physical Properties of Metals)

-1 ٹھوس (Solid)

تقریباً عام میٹلز (سوائے مرکری) ٹھوس ہیں۔

-2 میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹ (Melting and Boiling point)

میٹلز کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹ بہت زیادہ ہوتے ہیں۔

-3 مٹیلک چمک (Metallic luster)

میٹلز میں الیکٹرون کی ٹرانزیشن کی وجہ سے خاص چمک ہوتی ہے اور انہیں پالش کیا جاسکتا ہے۔

-4 میلیبل اور ڈکٹائل (Maleable and Ductile)

تمام میٹلز میلیبل (کوٹ کر چادریں بنائی جاسکتی ہیں)، ڈکٹائل (کھینچ کر تاریں بنائی جاسکتی ہیں) اور ضرب لگانے پر سُریلی آواز پیدا کرتی ہیں۔

-5 کنڈکٹر (Conductor)

میٹلز آزاد الیکٹرونز کی وجہ سے بجلی اور حرارت کی اچھی کنڈکٹر ہوتی ہیں۔

-6 ڈینسٹی (Density)

میٹلز بہت کثیف ہوتی ہیں۔ ان کی ڈینسٹی زیادہ ہوتی ہے۔

-7 سخت پن (Hardness)

میٹلز سخت ہوتی ہیں (سوائے سوڈیم اور پوٹاشیم)

سوال 2: میٹلز کی اہم کیمیائی خواص لکھیں۔

Describe some important Chemical Properties of Metals.

جواب: 1- الیکٹروپوزیٹو خاصیت (Electropositivity)

میٹلز آسانی سے الیکٹرون دے کر پازیٹو آئن بناتی ہیں۔

-2 آکسیجن سے ری ایکشن (Reaction with O_2)

میٹلز آکسیجن سے ری ایکشن کر کے بیسک آکسائیڈز بناتی ہیں۔

-3 آئیونک کمپاؤنڈز (Ionic Compounds)

عام طور پر نان میٹلز سے تعامل کر کے آئیونک کمپاؤنڈز بناتی ہیں۔

-4 بانڈنگ (Bonding)

میٹلز میں مٹیلک بانڈنگ پائی جاتی ہے۔

سوال 3: الیکٹروپوزیٹویٹی کیا ہے؟ نیز اس کا پیریاڈک ٹیبل میں رجحان کیا ہے؟

What is electropositivity? What is the trend of electropositivity in periodic table?

جواب: الیکٹروپوزیٹویٹی (Electropositivity)

تعریف (Definition)

"میٹلز اپنے ویلنس الیکٹرونز خارج کرنے کا رجحان رکھتی ہیں۔ میٹلز کی اس خاصیت کو الیکٹروپوزیٹویٹی یا مٹیلک

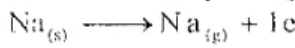
کریکٹر کہا جاتا ہے۔"

کوئی میٹل جتنی آسانی سے الیکٹرون خارج کرتی ہے وہ اتنی ہی الیکٹروپازیٹو ہوتی ہے۔

ویلنسی (Valency)

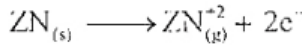
کسی میٹل سے خارج ہونے والے الیکٹرون کی تعداد اس کی ویلنسی کہلاتی ہے۔

مثال نمبر 1: مثال کے طور پر سوڈیم ایٹم ایک پوزیٹو آئن بنانے کے لیے ایک الیکٹرون خارج کرسکتا ہے۔

$$Na_{(s)} \longrightarrow Na^{+}_{(g)} + 1e^{-}$$

لہٰذا سوڈیم کی ویلنسی "1+" ہے۔

مثال نمبر 2

زنک کی ویلنسی "2+" ہے کیونکہ یہ اپنے ویلنس شیل سے دو الیکٹرونز خارج کرسکتی ہے۔

$$ZN_{(s)} \longrightarrow ZN^{+2}_{(g)} + 2e^{-}$$

پیریاڈک ٹیبل میں الیکٹروپوزیٹیویٹی کا رجحان۔

گروپ میں تبدیلی (Changing in group)

گروپ میں نیچے کی طرف ایٹم کا سائز بڑھنے سے الیکٹروپوزیٹو خاصیت بڑھتی ہے۔

مثال (Example)

لیتھیم، سوڈیم سے کم الیکٹروپوزیٹو ہے، جبکہ سوڈیم، پوٹاشیم سے کم الیکٹروپوزیٹو ہے۔

پیریڈ میں تبدیلی (Changing in period)

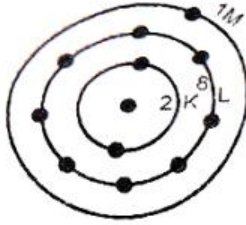
پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب نیوکلیئر چارج کے بڑھنے سے ایٹم کا سائز کم ہونے کی وجہ سے الیکٹروپوزیٹو کریکٹر کم ہوتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ پیریڈ کے شروع کے ایلیمنٹس زیادہ میٹیلک ہیں۔ یہ خاصیت پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب کم ہوتی ہے۔

سوال 4: الیکٹروپوزیٹیویٹی اور آئیونائزیشن انرجی کا آپس میں کیا تعلق ہے؟

What is the relationship between electropositivty and Ionization energy?

جواب: الیکٹروپوزیٹو خاصیت کا انحصار آئیونائزیشن انرجی پر جبکہ آئیونائزیشن انرجی کا انحصار ایٹم کے سائز اور نیوکلیئر چارج پر ہے۔ زیادہ نیوکلیئر چارج رکھنے والے چھوٹے سائز کے ایٹمز کی آئیونائزیشن انرجی زیادہ ہوتی ہے۔ زیادہ آئیونائزیشن انرجی والے ایٹم کم الیکٹروپوزیٹو ہوتے ہیں۔ اسی وجہ سے متعلقہ پیریڈز میں الکلی میٹلز کا سائز سب سے بڑا اور آئیونائزیشن انرجی سب سے کم ہوتی ہے۔ اس لیے ان میں میٹیلک خاصیت (زیادہ الیکٹروپوزیٹیویٹی) سب سے زیادہ ہوتی ہے۔

مثال (Example)

سوڈیم اور میگنیشم میٹلز کا موازنہ

میگنیشم ایٹم

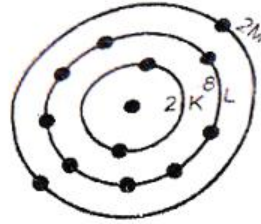
الیکٹرانک کنفگریشن $3S^2$

اٹامک سائز 160pm

اور آئیونائزیشن انرجی 1450KJ mol^{-1}

سوڈیم ایٹم

الیکٹرانک کنفگریشن $3S^1$

اٹامک سائز 186pm

اور آئیونائزیشن انرجی 496KJ mol^{-1}

سوال 5: میگنیشم کی دوسری آئیونائزیشن انرجی پہلی کی نسبت زیادہ کیوں ہوتی ہے؟

Why second ionization energy is greater than first Ionization energy?

جواب: میگنیشم کی دوسری آئیونائزیشن انرجی پہلی کی نسبت زیادہ اس لیے ہوتی ہے کہ میگنیشم آئن سے دوسرے الیکٹران کو نکالنا بہت مشکل ہو جاتا ہے کیونکہ نیوکلیئر چارج بقیہ الیکٹرونز کو بہت زیادہ فورس سے کشش کرتا ہے۔ اس کشش کے نتیجے میں آئن کا سائز کم ہو جاتا ہے۔

اسی طرح الکلائن ارتھ میٹلز کے تمام ایلیمنٹس کی آئیونائزیشن انرجی الکلی میٹلز کے مقابلے میں زیادہ ہوتی ہے۔

ٹیبل: الکلی میٹلز اور الکلائن ارتھ میٹلز کے اٹامک نمبر، الیکٹرونک کنفگریشن اور آئیونائزیشن انرجی (kJ/mol)

میٹل	اٹامک نمبر	الیکٹرونک کنفگریشن	آئیونائزیشن انرجی IE	میٹل	اٹامک نمبر	الیکٹرونک کنفگریشن	پہلی آئیونائزیشن انرجی IE_1	دوسری آئیونائزیشن انرجی IE_2
Li	3	[He] $2s^1$	520	Be	4	[He]$2s^2$	899	1787
Na	11	[Ne] $3s^1$	496	Mg	12	[Ne] $3s^2$	738	1450
K	19	[Ar] $4s^1$	419	Ca	20	[Ar] $4s^2$	590	1145
Rb	37	[Kr] $5s^1$	403	Sr	38	[Kr] $5s^2$	549	1064

963	503	[Xe] $6s^2$	56	Ba	376	[Xe] $6s^1$	55	Cs

سوال 6: (الف) الکلی میٹلز، الکلائن ارتھ میٹلز کی نسبت بہت زیادہ ری ایکٹو کیوں ہیں؟

a) Why alkali metals are more reactive than alkaline earth metals?

(ب) الکلی اور الکلائن ارتھ میٹلز کے خواص کا موازنہ کر کے فرق ظاہر کریں۔

b) Describe the difference between Alkali and Alkaline earth metals.

جواب: (الف) الکلی میٹلز کی آئیونائزیشن انرجی کا کم ہونا انہیں الکلائن ارتھ میٹلز کی نسبت زیادہ ری ایکٹو بناتا ہے۔

(ب) الکلی میٹلز اور الکلائن ارتھ میٹلز کے طبعی خواص کا موازنہ

خاصیت	سوڈیم	میگنیشیم	کیلسیم
ظاہری صورت	میٹلک چمک کے ساتھ سلوری سفید، بہت نرم اور اسے چھری کے ساتھ کاٹا جا سکتا ہے۔	سلوری سفید اور سخت	سلوری گرے اور مناسب طور پر نسبتاً سخت
آئیونک/اٹامک سائز (pm)	186,95	160,65	197,99
ریلیٹو ڈینسٹی	0.98 g cm^{-3}	1.74 g cm^{-3}	1.55g cm^{-3}
میلیبلیٹی	میلیبل اور ڈکٹائل	میلیبل اور ڈکٹائل	میلیبل اور ڈکٹائل
کنڈکٹویٹی	حرارت اور بجلی کی اچھی کنڈکٹر	حرارت اور بجلی کی اچھی کنڈکٹر	حرارت اور بجلی کی اچھی کنڈکٹر
میلٹنگ پوائنٹ	97°C	650°C	839°C
بوائلنگ پوائنٹ	883°C	1090°C	1484°C
آئیونائزیشن انرجی	496 $kJmol^{-1}$	738,1450 $kJmol^{-1}$	590,1145 $kJmol^{-1}$
جلنے پر شعلے کا رنگ	سنہری پیلا	بھڑکیلا سفید	سُرخی مائل

ٹیبل: کیمیائی خواص اور ری ایکٹویٹیز کا موازنہ

الکلی میٹلز	الکلائن ارتھ میٹلز
1- وقوع پذیری	

یہ بہت ری ایکٹو ہیں اور ہمیشہ کمپاؤنڈ کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔	یہ مناسب طور پر ری ایکٹو ہیں اور یہ بھی کمپاؤنڈ کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔
2- الیکٹروپوزیٹیوٹی	
یہ بہت زیادہ الیکٹروپوزیٹیو ہیں۔ ان کی آئیونائزیشن انرجی کی ویلیوز Li کے لیے 520 $kJmol^{-1}$ سے لیکر Cs کے لیے 376 $kJmol^{-1}$ تک ہیں۔	یہ کم الیکٹروپوزیٹیو ہیں۔ ان کی آئیونائزیشن انرجی کی ویلیوز Be کے لیے 1757 $kJmol^{-1}$ سے لے کر Ba کے لیے 965 $kJmol^{-1}$ تک ہیں۔
3- پانی کے ساتھ ری ایکشن	
یہ روم ٹمپریچر پر پانی سے بہت تیز رفتاری سے ری ایکٹ کرکے طاقتور الکلائن سلوشن اور ہائڈروجن گیس بناتی ہیں۔ $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$	یہ پانی کے ساتھ کم تیزی سے ری ایکٹ کرتی ہیں اور گرم کرنے پر کمزور الکلائن سلوشن اور ہائڈروجن پیدا کرتی ہیں۔ $Mg + H_2O \longrightarrow MgO + H_2$ $MgO + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2$
4- O_2 کے ساتھ ری ایکشن	
یہ ہوا میں آکسائڈز بناتے ہوئے فوراً مدھم ہو جاتی ہیں جو پانی کے ساتھ طاقتور الکلی بناتے ہیں۔ $4Na + O_2 \xrightarrow{\text{عام ٹمپریچر}} 2Na_2O$ $Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$	آکسیجن کے ساتھ ان کا ری ایکشن سست ہوتا اور گرم کرنے پر آکسائڈز بناتی ہیں۔ $2Mg + O_2 \xrightarrow{\text{حرارت}} 2MgO$
5- ہائڈروجن کے ساتھ ری ایکشن	
یہ بہت زیادہ درجہ حرارت پر H_2 کے ساتھ آئیونک ہائڈرائڈز بناتی ہیں۔ $2M + H_2 \longrightarrow 2MH$	یہ بہت زیادہ درجہ حرارت اور پریشر پر ہائڈرائڈز بناتی ہیں۔ $Ca + H_2 \longrightarrow CaH_2$
6- ہیلوجنز کے ساتھ ری ایکشن	
یہ روم ٹمپریچر پر ہیلوجنز کے ساتھ بہت تیزی سے ری ایکٹ کرتی ہیں۔ $2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$	یہ اپنے ہیلائڈز بناتے ہوئے ہیلوجنز کے ساتھ آہستہ سے ری ایکٹ کرتی ہیں۔ $Ca + Cl_2 \longrightarrow CaCl_2$
7- نائٹروجن کے ساتھ ری ایکشن	

یہ نائٹروجن سے ری ایکشن کر کے نائٹرائڈز نہیں بناتی ہیں	جب انہیں نائٹروجن کے ساتھ گرم کیا جائے تو یہ مستحکم نائٹرائڈز بناتی ہیں۔ $3Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$
-8 کاربن کے ساتھ ری ایکشن	
یہ براہ راست کاربن کے ساتھ ری ایکٹ نہیں کرتیں۔	جب انہیں کاربن کے ساتھ گرم کیا جائے تو یہ کاربائڈ بناتی ہیں۔ $Ca + 2C \longrightarrow CaC_2$

سوال 7: الکلی میٹلز کے استعمالات وضاحت سے لکھیں۔

Write down the uses of alkali metals.

جواب:

(1) سوڈیم کے استعمالات

(Uses of Sodium)

(i) **نیوکلیئر ری ایکٹرز میں استعمال *(Use in Nuclear Re-actors)***

سوڈیم پوٹاشیم الائے نیوکلیئر ری ایکٹرز میں حرارت جذب کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

(ii) **ویپر لیمپ میں ییلو لائٹ *(Yellow light in vapour Lampw)***

سوڈیم ویپر لیمپ میں ییلو لائٹ پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

(iii) **بطور رڈیوسنگ ایجنٹ *(As a Reducing Agent)***

کچھ میٹلز مثلاً ٹائٹینیم (Ti) کے حصول میں بطور رڈیوسنگ ایجنٹ استعمال ہوتا ہے۔

(2) میگنیشیم کے استعمالات

(Uses of Magnecium)

(i) **فلیش لائٹ اور آتش بازی میں *(In Flash Light and firework)***

میگنیشیم فلیش لائٹ اور آتش بازی میں استعمال ہوتی ہے۔

(ii) **ہلکے الائے**

ہلکے الائے بنانے کے لیے کام آتی ہے۔

(iii) **تھرمائٹ پروسیس میں *(In Thermite process)***

تھرمائٹ پروسیس میں ایلومینیم پاؤڈر کو جلانے کے لیے کام آتی ہے۔

(iv) کروژن سے بچاؤ *(Prevention from Corrosion)*

کروژن سے بچاؤ میں میگنیشیم بطور اینوڈ استعمال ہوتی ہے۔

(3) کیلسیم کے استعمالات

(Uses of Calcium)

(i) **پٹرولیم کی صفائی** *(Purification of petroleum)*

پٹرولیم پروڈکٹس سے سلفر کے کمپاؤنڈز کو دور کرنے کے کام آتی ہے۔

(ii) **بطور ریڈیوسنگ ایجنٹ** *(As a reducing agent)*

میٹلز مثلاً Zr، U اور Cr کے حصول میں ریڈیوسنگ ایجنٹ کے طور پر کام آتی ہے۔

سوال 8: نوبل میٹلز کیوں غیر عامل ہوتے ہیں؟

Why nobel metals are inert?

جواب: ایسے ایلیمنٹس جن میں d سب شیل کیمیکل کے مرحلہ میں ہوں، میٹلز کا ایسا گروپ تشکیل دیتے ہیں۔ جنھیں ٹرانزیشن میٹلز یا d گروپ ایلیمنٹس کہا جاتا ہے۔

یہ ویری ایبل آکسیڈیشن سٹیٹس کا مظاہرہ کرتی ہیں۔ ٹرانزیشن ایلیمنٹس کی تین سیریز ہیں۔ ہر سیریز دس ایلیمنٹس پر مشتمل ہیں۔ پہلی ٹرانزیشن سیریز کی کیمیکل ایکٹویٹی ماسوائے کاپر کے ایکٹو میٹلز جیسی ہے۔ گروپ (11) سے تعلق رکھنے والی تین ٹرانزیشن میٹلز کاپر، سلور اور گولڈ ہیں ان میں گولڈ اور سلور نسبتاً کم ایکٹو میٹلز ہیں کیونکہ یہ آسانی سے الیکٹرون نہیں دیتیں۔

سلور کی خصوصیات *(Properties of Silver)*

سلور سفید چمکیلی میٹل ہے۔ یہ حرارت اور بجلی کی زبردست کنڈکٹر ہے۔ یہ بہت زیادہ ڈکٹائل اور میلیبل ہے۔ اس کی پالش شدہ سطحیں روشنی کی اچھی ریفلیکٹرز ہیں۔ اس کی سطح پر آکسائڈ یا سلفائڈ کی باریک تہہ بننے سے یہ تہہ نسبتاً کم ایکٹو بن جاتی ہے۔ عام فضائی حالات میں سلور پر ہوا اثر انداز نہیں ہوتی۔ یہ سلفر پر مشتمل کمپاؤنڈ جیسا کہ ہائڈروجن سلفائڈ کی موجودگی میں دھندلا جاتی ہے۔

استعمالات *(Uses)*

بہت نرم ہونے کی وجہ سے اسے شاذ و نادر ہی خالص حالت میں استعمال کیا جاتا ہے۔ وسیع پیمانے پر کاپر کے ساتھ سلور کے الائے سکے، سلور کے برتن اور آرائشی چیزیں بنانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ سلور کے کمپاؤنڈز وسیع پیمانے پر فوٹوگرافک فلم اور دانتوں کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔ آئینے کی صنعت میں بھی سلور کا ایک اہم استعمال ہے۔

گولڈ کی خصوصیات (Properties of Gold)

گولڈ پیلے رنگ کی نرم میٹل ہے۔ یہ میٹلز میں سب سے زیادہ میلیبل اور ڈکٹائل ہے۔ ایک گرام گولڈ کو کھینچ کر ڈیڑھ کلومیٹر تار بنائی جاسکتی ہے۔ گولڈ بہت سی نان ری ایکٹو میٹل ہے۔ اس پر فضا کا اثر نہیں ہوتا۔ حتیٰ کہ منرل ایسڈ یا الکلیز کا بھی اس پر اثر نہیں ہوتا۔

استعمالات (Uses)

فضا میں اس کی انرٹنس کی وجہ سے یہ میٹل زیورات میں استعمال ہوتی ہے۔ اسے سکے بنانے کے لیے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ گولڈ اتنا نرم ہے کہ اسے خالص حالت میں استعمال نہیں کیا جاسکتا۔ کاپر، سلور یا کسی دوسری میٹل کے ساتھ ہمیشہ اس کے الائے بنائے جاتے ہیں۔

پلاٹینم کی خصوصیات (Properties of Platinum)

پلاٹینم کو منفرد خصوصیات جیسا کہ رنگت، خوبصورتی، مضبوطی، لچک اور چمک دمک قائم رکھنے کی وجہ سے جیولری میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ڈائمنڈ اور دوسرے جواہر کی آب و تاب میں اضافہ کر کے ان کے لیے ایک مضبوط فریم مہیا کرتی ہے۔

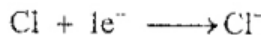
استعمالات (Uses)

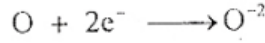
پلاڈیم (Pd) اور روڈیم (Rh) کے ساتھ پلاٹینم کے الائے کیٹالسٹ کے طور پر موٹر گاڑیوں میں کیٹالیٹک کنورٹر (Catalytic Converter) کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ گاڑیوں سے خارج ہونے والی زہریلی گیسوں کو کم نقصان دہ کاربن ڈائی آکسائڈ، نائٹروجن اور آبی بخارات میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ ہارڈ ڈسک ڈرائیو کوٹنگ اور فائبر آپٹک کیبلز کی تیاری میں بھی پلاٹینم استعمال کی جاتی ہے۔ LCD کے لیے فائبر گلاس کو مزید تقویت دے کر پلاسٹک اور گلاس کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

سوال 9: نان میٹلز سے کیا مراد ہے؟ نان مٹیلک کریکٹر کا پیریاڈک ٹیبل میں رجحان بیان کریں۔

What is meant by Non-metallic metals? Giver their tendency in periodic table.

جواب: نان میٹلز وہ عناصر ہیں جو آسانی سے دوسرے عناصر سے الیکٹرون حاصل کر کے نیگیٹو آئن بنا سکتی ہیں۔ یہ عناصر الیکٹرونیگیٹو ہوتے ہیں (جن پر منفی چارج ہوتا ہے) اور ایسڈک آکسائڈز بناتی ہیں۔ کچھ نان میٹلز کی ویلنسی کا انحصار ان کے قبول کیے گئے الیکٹرونز کی تعداد پر ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر کلورین ایٹم کو ویلنسی 1 ہے کیونکہ یہ سب سے بیرونی شیل میں صرف ایک الیکٹرون قبول کرتی ہے۔

$$Cl + 1e^- \longrightarrow Cl^-$$

جبکہ آکسیجن ایٹم دو الیکٹرونز حاصل کرتی ہے۔ اس لیے اس کی ویلنسی دو ہے۔

$$O + 2e^- \longrightarrow O^{-2}$$

نان میٹلک کردار کا انحصار

نان میٹلک کے کردار کا انحصار دو چیزوں پر ہوتا ہے:

(1) الیکٹرون افینیٹی (Electron Affinity)

(2) الیکٹرونیگیٹیویٹی (Electronegativity)

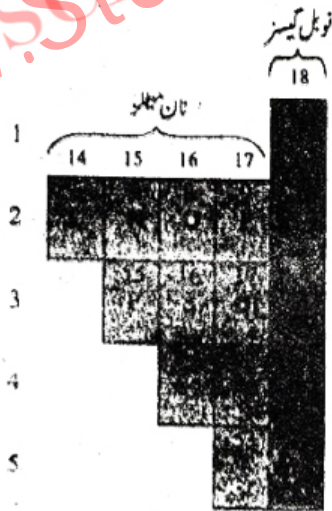
نان میٹلک کردار کا پیریاڈک ٹیبل میں رجحان

(Trend of Non-metallic character in periodic table)

قدرتی طور پر زیادہ نیوکلیئر چارج رکھنے والے چھوٹے سائز کے ایلیمنٹس عموماً الیکٹرونیگیٹیو ہوتے ہیں اور ان کی الیکٹرون افینیٹی بھی زیادہ ہوتی ہے۔ اس لیے وہ نان میٹلک خصوصیت کے حامل ہوتے ہیں۔

☆ نان میٹلک کردار کسی گروپ میں اوپر سے نیچے کی طرف کم ہوتا ہے۔

☆ کسی دیئے گئے پیریڈ میں نان میٹلک کریکٹر بائیں سے دائیں جانب بڑھتا ہے۔

پیریاڈک ٹیبل میں گروپ 14 میں کاربن، گروپ 15 میں نائٹروجن اور فاسفورس، گروپ 16 میں آکسیجن، سلفر اور سیلینیم اور گروپ 17 میں فلورین، کلورین، برومین اور آیوڈین ایلیمنٹس نان میٹلز ہیں۔ فلورین پیریاڈک ٹیبل میں سب سے زیادہ نان میٹلک ایلیمنٹس ہے۔ نان میٹلز کو نیچے دیئے گئے ٹیبل میں دکھایا گیا ہے۔

پیریاڈک ٹیبل میں نان میٹلز

سوال 10: نان میٹلز کی اہم طبیعی اور کیمیائی خواص پر نوٹ لکھیں۔

escribe important physical and chemical properties of Non-metals.

جواب: **طبیعی خصوصیات (Physical Properties)**

i- نان میٹلز کی طبیعی خصوصیات گروپ میں بتدریج لیکن منفرد طور پر تبدیل ہوتی ہیں۔

ii- نان میٹلز عام طور پر مادے کی تینوں طبیعی حالتوں میں پائی جاتی ہیں۔

iii- گروپ کے اوپری حصہ کی نان میٹلز عام طور پر گیسز ہیں۔ جبکہ بقیہ مائع یا پھر ٹھوس ہیں۔

iv- ٹھوس نان میٹل سخت لیکن نازک ہوتی ہیں اور آسانی سے ٹوٹ جاتی ہیں۔

v- نان میٹلز (سوائے گریفائٹ) حرارت اور الیکٹریسٹی کی نان کنڈکٹر ہوتی ہیں۔

vi- نان میٹلز دھاتوں کی طرح چمکدار نہیں ہوتی ہیں سوائے آیوڈین (اس کی میٹلز جیسی چمک ہے)

vii- یہ عام طور پر نرم ہیں (سوائے ڈائمنڈ)

viii- ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹ کم ہوتے ہیں (سوائے ڈائمنڈ)

ix- ان کی ڈینسٹی کم ہوتی ہے۔

کیمیائی خصوصیات (Chemical Properties)

i- ان کے سب سے بیرونی شیل میں تقریباً چند الیکٹرونز کی کمی ہے۔ اس لیے یہ اپنے ویلنس شیلز مکمل کرنے کے لیے الیکٹرونز قبول کر لیتی ہیں اور مستحکم ہو جاتی ہیں۔

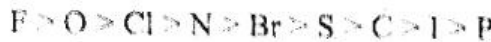
ii- یہ میٹلز کے ساتھ آئیونک کمپاؤنڈز اور دوسری نان میٹلز کے ساتھ کوویلنٹ کمپاؤنڈز بناتی ہیں جیسے CO_2، NO_2 وغیرہ۔

iii- نان میٹلز عام طور پر پانی کے ساتھ ری ایکٹ نہیں کرتیں۔

iv- یہ ڈائلوٹ ایسڈز کے ساتھ ری ایکٹ نہیں کرتیں کیونکہ یہ خود الیکٹرونز حاصل کرتی ہیں۔

v- گروپ 14، 15، 16 اور 17 کی اوپری سطح پر پائے جانے والے ایلیمنٹس کی الیکٹرونیگیٹیویٹی اپنے متعلقہ گروپ کے دوسرے ارکان کے مقابلے میں زیادہ ہوتی ہے۔

الیکٹرونیگیٹیویٹی کے کم ہونے کا یہ رجحان نیچے دکھایا گیا ہے۔

$$F > O > Cl > N > Br > S > C > I > P$$

سوال 11: ہیلوجنز کی ری ایکٹیویٹی کا موازنہ کریں۔

Describe the comparative reactivity of halogens.

جواب: پیریاڈک ٹیبل کے گروپ-17 کے عناصر کو ہیلوجنز کہتے ہیں کیونکہ یہ نمک بناتے ہیں۔ ان میں فلورین، کلورین، برومین، آیوڈین اور ایسٹاٹین شامل ہیں۔

فزیکل سٹیٹ (Physical State)

روم ٹمپریچر پر فلورین اور کلورین گیسیں ہیں جبکہ برومین مائع اور آیوڈین ٹھوس ہیں۔

برومین کا مائع اور آیوڈین کا ٹھوس ہونا

(Liquid in Bromine and Solid in Iodine)

دوری جدول میں گروپ میں نیچے کی ایٹم کا سائز بڑھنے کی وجہ سے کشش کی انٹر مالیکیولر فورسز میں اضافہ ہوتا ہے، جس کی وجہ سے برومین مائع اور آیوڈین ٹھوس ہے۔ ہیلوجنز کی طبیعی خصوصیات کا ٹیبل نیچے دکھایا گیا ہے:

ایلیمنٹ	اٹامک نمبر A	الیکٹرونک کنفگریشن	رنگ	میلٹنگ پوائنٹ (K)	بوائلنگ پوائنٹ (K)	الیکٹرونیگیٹیویٹی
F	9	$[He]\ 2s^2 2p^5$	ہلکا پیلا	53	85	4.0
Cl	17	$[Ne]\ 3s^2 3p^5$	سبزی مائل پیلا	172	238	3.2
Br	35	$[Ar]\ 4s^2 4p^5$	سرخی مائل براؤن	266	332	3.0
I	53	$[Kr]\ 5s^2 5p^5$	جامنی سیاہ	387	457	2.7

ویلنس شیل کی الیکٹرونک کنفگریشن

(Electronic Configuration of Valence Shell)

ہیلوجنز کے ویلنس شیل میں سات الیکٹرون ہوتے ہیں۔ ان کے ویلنس شیل کی الیکٹرونک کنفگریشن ns^2np^5 ہے جہاں $n=2,3,.....$ ہے۔

بانڈ *(Bond)*

ہیلوجنز کے ویلنس شیل میں ایک الیکٹرون کم ہوتا ہے۔ اس لیے یہ یا تو میٹلز سے ایک الیکٹرون حاصل کرتے ہیں یا پھر دوسری نان میٹلز کے ساتھ ایک الیکٹرون کا اشتراک کرتے ہیں۔ اس طرح ہیلوجنز میٹلز کے ساتھ آئیونک بانڈ اور نان میٹلز کے ساتھ کوویلنٹ بانڈ بناتے ہیں۔

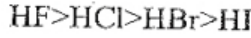
آکسیڈائزنگ خصوصیات *(Oxidizing Properties)*

ہیلوجنز آکسیڈائزنگ ایجنٹ ہیں فلورین سب سے طاقتور آکسیڈائزنگ ایلیمنٹ ہے۔ آکسیڈائزنگ ایجنٹ ہونے کا یہ رجحان گروپ میں نیچے کی طرف کم ہوتا ہے۔

ہائیڈرائیڈز کا بنانا *(Formation of Hydrides)*

یہ تمام ایلیمنٹس روشنی یا کیٹالسٹ کی موجودگی میں ہائیڈرائیڈز بنانے کے لیے ہائیڈروجن گیس کے ساتھ مل جاتے

ہیں۔ان کے ہائیڈرائیڈز کے استحکام کی ترتیب یہ ہے:

$$HF > HCl > HBr > HI$$

سوال 12: ہیلوجنز کے کیمیائی تعاملات پر نوٹ لکھیں۔

Write down chemical reactions of Halogens.

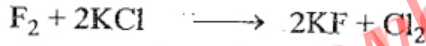
جواب: 1- آکسیڈائزنگ پراپرٹیز *(Oxidizing Properties)*

تمام ہیلوجنز آکسیڈائزنگ ایجنٹس ہیں۔ان میں فلورین سب سے زیادہ طاقتور آکسیڈائزنگ ایجنٹ ہے۔جبکہ آیوڈین سب سے کم آکسیڈائزنگ ایجنٹ ہے۔فلورین (F_2) تمام ہیلائڈ آئنز کو ان کے سلوشنز میں آکسیڈائز کر دیتی ہے اور خود ریڈیوس ہو کر فلورائڈ (F^-) آئن میں تبدیل ہو جاتی ہے۔اسی طرح کلورین برومائڈ (Br^-) اور آیوڈائڈ (I^-) آئنز کو ان کے کمپاؤنڈز کے سلوشنز میں سے نکال دیتی ہے اور انہیں آکسیڈائز کر کے برومین (Br_2) اور آیوڈین (I_2) میں تبدیل کر دیتی ہے۔

$$F_2 + 2KCl \longrightarrow 2KF + Cl_2$$

$$F_2 + 2Cl \longrightarrow 2F + Cl_2$$

$$Cl_2 + 2KBr \longrightarrow 2NaCl + Br_2$$

$$Br_2 + 2KI \longrightarrow 2KBr + I_2$$

سلوشن بے رنگ سے سرخی مائل براؤن ہو جاتا ہے۔

-2 ہائیڈروجن کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن *(Chemical reaction with H_2)*

تمام ہیلوجنز (X_2) ہائیڈروجن سے کیمیکل ری ایکشن کر کے ہائیڈروجن ہیلائڈ بناتے ہیں۔مگر ان کی ہائیڈروجن کے لیے کیمیکل افینٹی گروپ میں اوپر سے نیچے کم ہوتی جاتی ہے۔

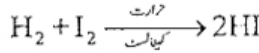
فلورین، ہائیڈروجن کے ساتھ اندھیرے میں اور بہت کم ٹمپریچر پر بہت زیادہ تیز کیمیکل ری ایکشن کرتی ہے۔ کلورین (Cl_2) ہائیڈروجن کے ساتھ صرف سورج کی روشنی میں کیمیکل ری ایکشن کرتی ہے۔ برومین (Br_2) اور آیوڈین (I_2) ہائیڈروجن کے ساتھ بہت زیادہ ٹمپریچر پر کیمیکل ری ایکشن کرتی ہیں۔

$$H_2 + X_2 \longrightarrow 2HX$$

$$H_2 + F_2 \xrightarrow{\text{اندھیرے میں کم ٹمپریچر}} 2HF$$

$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{سورج کی روشنی}} 2HCl$$

$$H_2 + Br_2 \xrightarrow{\text{حرارت}} 2HBr$$

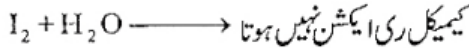
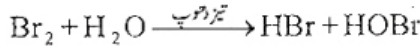
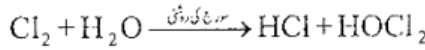
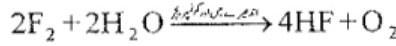
$$H_2 + I_2 \xrightarrow[\text{کیٹالسٹ}]{\text{حرارت}} 2HI$$

3- پانی کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن (Chemical reaction with Water)

فلورین (F_2) اندھیرے میں اور بہت کم ٹمپریچر پر پانی کو تحلیل کر کے ہائڈروفلورک ایسڈ اور آکسیجن بناتی ہے۔ کلورین پانی کے ساتھ سورج کی روشنی میں کیمیکل ری ایکشن کرتی ہے۔ برومین (Br_2) پانی کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن مخصوص حالات میں کرتی ہے۔ آیوڈین (I_2) پانی کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن نہیں کرتی۔

$$2F_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{اندھیرے میں اور کم ٹمپریچر}} 4HF + O_2$$

$$Cl_2 + H_2O \xrightarrow{\text{سورج کی روشنی}} HCl + HOCl_2$$

$$Br_2 + H_2O \xrightarrow{\text{تیز دھوپ}} HBr + HOBr$$

$$I_2 + H_2O \longrightarrow \text{کیمیکل ری ایکشن نہیں ہوتا}$$

4- میتھین کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن (Chemical reaction with Methane)

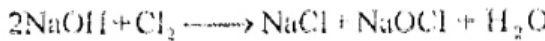
فلورین (F_2) میتھین کے ساتھ اندھیرے میں دھماکہ خیز کیمیکل ری ایکشن کرتی ہے۔ کلورین میتھین کے ساتھ اندھیرے میں کیمیکل ری ایکشن نہیں کرتی ہے۔ مگر تیز دھوپ میں دھماکہ خیز کیمیکل ری ایکشن ہوتا ہے۔

$$CH_4 + 2Cl_2 \xrightarrow{\text{تیز دھوپ}} C + 4HCl$$

سورج کی مدھم روشنی میں کلورین (Cl_2) کا میتھین کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن مدھم رفتار سے واقع ہوتا ہے اور مندرجہ ذیل کمپاؤنڈز CH_3Cl، CH_2Cl، $CHCl_3$ اور CCl_4 حاصل ہوتے ہیں۔

5- سوڈیم ہائڈروآکسائڈ کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن (Chemical reaction with NaOH)

کلورین سوڈیم ہائڈروآکسائڈ کے ٹھنڈے سلوشن کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن کر کے سوڈیم کلورائڈ اور سوڈیم ہائپوکلوریٹ بناتی ہے۔

$$2NaOH + Cl_2 \longrightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$$

کلورین سوڈیم ہائڈروآکسائڈ کے گرم ایکوئس سلوشن (Aquous Solution) کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن کر کے سوڈیم کلورائڈ اور سوڈیم کلوریٹ بناتی ہے۔

$$6NaOH + 3Cl_2 \longrightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$$

سوال 13: نان میٹلز کی اہمیت بیان کریں۔

Describe importance of Non-metals.

جواب: اگر چہ نان میٹلز، میٹلز کی نسبت کم ہیں پھر بھی یہ بہت اہم ہیں۔ جانوروں اور پودوں کے لیے یہ مساوی طور پر اہم ہیں۔ حقیقت میں زمین پر نان میٹلز کے بغیر زندگی ممکن نہ تھی۔

(i) کرۂ ارض میں اہمیت

کرۂ ارض سمندروں اور فضا کے زیادہ تر اجزا نان میٹلز ہیں۔ زمین کی سطح اور سمندروں میں فی صد کے لحاظ سے آکسیجن کی مقدار سب سے زیادہ ہے۔ جو کہ بالترتیب 47% اور 86% ہے فضا میں یہ نائٹروجن سے دوسرے نمبر پر (21%) ہے۔ اس سے آکسیجن کی قدرتی طور پر اہمیت کا پتہ چلتا ہے۔ قدرت میں نان میٹلز کی مقدار کا توازن برقرار رکھنے کے لیے مختلف سائیکلز جیسا کہ پانی کا سائیکل، نائٹروجن سائیکل وغیرہ موجود ہیں۔

(ii) جانداروں میں اہمیت

نان میٹلز تمام جانداروں کی جسمانی ساخت کا نہایت ضروری حصہ ہے۔ انسانی جسم تقریباً 28 ایلیمنٹس کا بنا ہوا ہے، لیکن انسانی جسم کے ماس کا 96% صرف 4 ایلیمنٹس یعنی آکسیجن 65%، کاربن 18%، ہائڈروجن 10% اور نائٹروجن 3% کا بنا ہوا ہے۔ اسی طرح پودوں کے اجسام سیلولوز کے بنے ہوتے ہیں۔ جو کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن کا کمپاؤنڈ ہے۔

(iii) عمل تنفس میں کردار

زندگی نان میٹلز کی مرہون منت ہے کیونکہ O_2 اور CO_2 کے بغیر زندگی ممکن نہیں (جانوروں اور پودوں کے تنفس کے لیے نہایت ضروری گیسیں)۔ حقیقت میں یہ گیسز زندہ رہنے کے لیے نہایت ضروری ہیں۔

(iv) غذائی اہمیت

تمام غذائیں جیسا کہ کاربوہائڈریٹس، پروٹینز، فیٹس، (چکنائیاں)، وٹامنز، پانی، دودھ وغیرہ جو کہ جسم کی نشوونما اور بڑھنے کے لیے ضروری ہیں۔ نان میٹلز کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن سے بنے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ نان میٹلز زندگی کو قائم رکھنے میں ایک اہم کردار ادا کرتی ہیں۔

(v) پانی، زندگی کی بقاء

جانوروں اور پودوں کی زندگی کی بقاء کے لیے نہایت ضروری کمپاؤنڈ پانی ہے جو کہ نان میٹلز کا بنا ہوا ہے۔ پانی نہ صرف ماس کے لحاظ سے پودوں اور جانوروں کے جسم کا بنیادی حصہ ہے بلکہ یہ زندگی کی بقاء کے لیے بھی نہایت اہم ہے۔ ہم چند دن تک تو پانی کے بغیر رہ سکتے ہیں، لیکن لمبے عرصے کے لیے نہیں۔ اس کی کمی موت کا باعث بن سکتی ہے۔

(vi) فضائی نان میٹلز کی اہمیت

ایک دوسری اہم نان میٹل نائٹروجن جو فضا میں 78% ہے۔ زمین پر زندگی کی حفاظت کے لیے ضروری ہے۔ یہ

آگ اور جلنے کے عمل کو کنٹرول کرتی ہے ورنہ ہمارے اردگرد تمام اشیا ایک ہی شعلے سے جل سکتی تھیں۔

(vii) توانائی کا ذریعہ

نان میٹلز زندگی میں باہمی رابطے کے لیے بھی اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ تمام فوسل فیولز جو کہ انرجی کا بنیادی ذریعہ ہیں یعنی کوئلہ، پٹرولیم اور گیس یہ کاربن اور ہائیڈروجن کے بنے ہوئے ہیں۔ حتیٰ کہ فوسل فیولز کے جلنے کا نہایت ضروری جزو آکسیجن بھی نان میٹل ہے۔

(viii) کپڑوں میں استعمال

ایک طرح سے نان میٹلز ہماری حفاظت بھی کرتی ہیں۔ جو کپڑے ہم پہنتے ہیں، سیلولوز (قدرتی فائبر) یا پولیمر (سنتھیٹک فائبر) کے بنے ہوئے ہیں۔

(ix) روزمرہ کی اشیاء میں نان میٹلز کا کردار

ان کے علاوہ روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والی دیگر اشیاء جیسا کہ لکڑی، پلاسٹک کا فرنیچر، پلاسٹک کی چادریں، بیگ، پلاسٹک کے پائپ اور برتن تمام نان میٹلز کے بنے ہوئے ہیں۔ حتیٰ کہ تمام انسیکٹی سائڈز، پیسٹی سائڈز، فنجی سائڈز جراثیم کش ادویات کی بنیادی اجزا بھی نان میٹلز پر مشتمل ہیں۔

اہم نکات

- الکلی اور الکلائن ارتھ میٹلز کی تشکیل ان کے الیکٹرو پوزیٹو رویے کی وجہ سے ہے۔
- الکلی اور الکلائن ارتھ میٹلز کی کیمیکل ری ایکٹویٹی بالکل مختلف ہے۔
- کیلسیم اور میگنیشیم، سوڈیم کی نسبت کم ری ایکٹو ہیں۔
- ہیلوجنز، الکلی میٹلز کے ساتھ بہت قیام پذیر کمپاؤنڈز بناتی ہیں۔
- قدرتی طور پر مرکری اور گولڈ آزاد ایلیمنٹس کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔

☆ **کثیر الانتخابی سوالات**

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

1- میٹلز کون سے آئن والا چارج بناتی ہیں؟

(a) یونی پوزیٹو (b) ڈائی پوزیٹو
(c) ٹرائی پوزیٹو (d) یہ تمام

-2 ان میں سے کون سی میٹل ہوا میں گرم ہونے پر سرخی مائل شعلے کے ساتھ جلتی ہے؟

(a) سوڈیم (b) میگنیشیم

(c) آئرن (d) کیلشیم

-3 سوڈیم بہت ری ایکٹو میٹل ہے، لیکن یہ ری ایکٹ نہیں کرتی۔

(a) ہائڈروجن کے ساتھ (b) نائٹروجن کے ساتھ

(c) سلفر کے ساتھ (d) فاسفورس کے ساتھ

-4 ان میں سے ہلکا ترین اور پانی پر تیرنے والا کون سا ایلیمنٹ ہے؟

(a) کیلسیم (b) میگنیشیم

(c) لیتھیم (d) سوڈیم

-5 خالص الکلی میٹلز کو چاقو سے کاٹا جا سکتا ہے مگر آئرن کو نہیں: اس کی وجہ

(a) طاقتور میٹلک بانڈنگ (b) کمزور میٹلک بانڈنگ

(c) نان میٹلک بانڈنگ (d) معتدل میٹلک بانڈنگ

-6 درج ذیل میں سے کون سی میٹل کم میلیبل ہے؟

(a) سوڈیم (b) آئرن

(c) گولڈ (d) سلور

-7 میٹلز آسانی سے الیکٹرون خارج کرتی ہیں کیونکہ:

(a) یہ الیکٹرونیگیٹو ہیں (b) ان کی الیکٹرون افینٹی ہوتی ہے

(c) یہ الیکٹروپازیٹو ہیں (d) حرارت کی اچھی کنڈکٹر ہیں

-8 ان میں سے کون سی میٹل آسانی سے ٹوٹ جاتی ہے؟

(a) سوڈیم (b) ایلومینیم

(c) سیلینیم (d) میگنیشیم

-9 درج ذیل میں سے کون سی نان میٹل چمکدار ہے؟

(a) سلفر (b) فاسفورس

(c) آیوڈین (d) کاربن

-10 نان میٹلز عام طور پر نرم ہیں لیکن ان میں سے کونسی نہایت سخت ہے؟

(a) گریفائٹ (b) فاسفورس

(c) آیوڈین (d) ڈائمنڈ

-11 درج ذیل میں سے کون ہلکے HCl کے ساتھ ری ایکٹ نہیں کرتا؟

(a) سوڈیم (b) پوٹاشیم

(c) کیلشیم (d) کاربن

جوابات

-1	(d)	-2	(d)	-3	(b)	-4	(c)	-5	(b)	-6	(a)
-7	(c)	-8	(a)	-9	(c)	-10	(d)	-11	(d)		

☆ مختصر سوالات

-1 گروپ میں نیچے کی طرف میٹلز کی ری ایکٹویٹی بڑھتی کیوں ہے؟

جواب: گروپ میں اوپر سے نیچے کی طرف اٹامک سائز بڑھنے سے الیکٹروپازیٹو کریکٹر بڑھتا ہے۔

-2 میٹلز کی طبعی خصوصیات بیان کریں۔

جواب: i) تمام میٹلز ٹھوس ہوتی ہیں (سوائے مرکری)

ii) ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹ بہت زیادہ ہوتی ہیں۔

iii) ان میں میٹلک چمک ہوتی ہے۔

-3 الکلائن ارتھ میٹلز کے ساتھ نائٹروجن کمپاؤنڈز کیوں بناتی ہے؟

جواب: کیونکہ جب انہیں نائٹروجن کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو یہ مستحکم نائٹرائڈز بناتی ہے۔

$$3Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$$

-4 میگنیشیم کی دوسری آئیونائزیشن انرجی، پہلی سے زیادہ کیوں ہے؟

جواب: کیونکہ نیوکلیئر چارج بقیہ الیکٹرونز کو بہت فورس سے کشش کرتا ہے۔اس کشش کے نتیجے میں آئن کا سائز کم ہوتا ہے۔

-5 گروپ 2 کی میٹلز سے آکسیجن کیسے ری ایکٹ کرتی ہے؟

جواب: آکسیجن کے ساتھ ان کا تعامل سست ہوتا ہے اور گرم کرنے پر آکسائڈ بناتی ہے۔

$$2Mg + O_2 \xrightarrow{\text{حرارت}} 2MgO$$

-6 الیکٹروپوزیٹویٹی اور آئیونائزیشن انرجی میں کیا تعلق ہے؟

جواب: کم آئیونائزیشن انرجی والے عناصر زیادہ الیکٹروپازیٹو ہوتے ہیں۔

-7 پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب کیوں الیکٹروپوزیٹویٹی بڑھتی ہے؟

جواب: پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب الیکٹرونیگیٹیویٹی بڑھتی ہے کیونکہ نیوکلیئر چارج زیادہ ہونے کی وجہ سے سائز کم

ہوتا ہے۔

-8 **الیکٹروپوزیٹیویٹی کا انحصار ایٹم کے نیوکلیئر چارج پر کیسے ہے؟**

جواب: جس ایٹم کا سائز بڑا ہو اور نیوکلیئر چارج نیوکلیئس کی ویلنس شیلز کے الیکٹرونز پر کشش سے کم ہو جاتی ہے اور ایٹم زیادہ الیکٹروپازیٹو ہوتا ہے۔

-9 **الکلائن ارتھ میٹلز کی آئیونائزیشن انرجی الکلی میٹلز سے کیوں زیادہ ہے؟**

جواب: الکلائن ارتھ میٹلز کی آئیونائزیشن انرجی اس لیے زیادہ ہوتی ہے کیونکہ اُن کا سائز کم ہوتا ہے۔ نیوکلیئر چارج زیادہ ہوتا ہے اور "S" سب شیل مکمل ہوتا ہے۔

-10 **سلور اور گولڈ نہایت کم ری ایکٹو کیوں ہیں؟**

جواب: ان کی سطح پر آکسائڈ یا سلفائڈ کی باریک تہ بننے سے کم ری ایکٹو ہو جاتی ہیں۔ ان کی سطح پر فضا کا کوئی اثر نہیں ہوتا ہے۔

-11 **کیا خالص گولڈ آرائشی اشیاء بنانے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے؟ اگر نہیں تو کیوں؟**

جواب: نہیں، کیونکہ گولڈ بہت نرم ہوتا ہے اس کے ساتھ سلور یا کاپر جلا کر آرائشی اشیاء بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

-12 **بجلی کی تاریں بنانے کے لیے کاپر کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟**

جواب: کیونکہ یہ باقی ٹرانزیشن کی نسبت ایکٹو میٹل ہے۔

-13 **الکلی میٹلز کی ڈینسٹیز (Densities) میں تبدیلی کا رجحان کیا ہے؟**

جواب: الکلی میٹلز کی ڈینسٹی بہت زیادہ ہوتی ہے یہ اوپر سے نیچے بڑھتی ہے جیسا کہ لیتھیم $d = 0.53 g/cm^3$ اور سوڈیم کی $0.98 g/cm^3$ ہے۔

-14 **کون سی میٹل، میٹل ورک (metal work) میں استعمال ہوتی ہے؟**

جواب: میٹل ورک ایک سائنس ہے۔ اس میں بہت سی میٹلز استعمال ہوتی ہیں لیکن سٹیل، آئرن اور ایلومینیم وغیرہ زیادہ استعمال ہوتی ہیں۔

-15 **سوڈیم کی نسبت میگنیشیم کیوں زیادہ سخت ہے؟**

جواب: کیونکہ اس میں مضبوط میٹیلک بانڈ ہوتا ہے اور یہ الیکٹرونز خارج کر کے Mg^{+2} آئن بناتا ہے۔

-16 **میگنیشیم کی نسبت کیلیم کیوں زیادہ الیکٹروپوزیٹو ہے؟**

جواب: کیونکہ کیلیم کا سائز بڑا ہے اور الیکٹرون خارج کرنے کی صلاحیت میگنیشیم سے زیادہ ہوتی ہے۔ مؤثر نیوکلیئر چارج کم ہوتا ہے۔

-17 **میگنیشیم کی نسبت سوڈیم کی آئیونائزیشن انرجی کم کیوں ہے؟**

جواب: سوڈیم ایک الیکٹرون خارج کر کے پازیٹو آئن بناتا ہے۔ لہٰذا کم انرجی کی ضرورت ہوتی ہے جبکہ میگنیشیم دو الیکٹرون خارج کر کے Mg^{+2} بناتا ہے لہٰذا اس کوشش کے لیے انرجی زیادہ ہوتی ہے۔ کیونکہ باقی الیکٹرون پر نیوکلیئر اثر بڑھ جائے گا۔

18- سوڈیم کی آئیونائزیشن انرجی پوٹاشیم سے کیوں زیادہ ہے؟

جواب: سوڈیم کم الیکٹروپوزیٹو ہے اور سائز کم ہے۔ مؤثر نیوکلیئر چارج کی نسبت زیادہ ہوتا ہے۔

انشائیہ سوالات

1- الکلی اور الکلائن ارتھ میٹلز کے خواص کا موازنہ کر کے فرق ظاہر کریں۔

جواب: سوال نمبر 6 حصہ ب کا جواب ملاحظہ فرمائیں۔

2- سلور اور گولڈ کی اِنرٹ (Inert) خاصیت پر بحث کریں۔

جواب: **سلور اور گولڈ کی انرٹ خاصیت (Inertness of Silver and Gold)**

گروپ 11 سے تعلق رکھنے والی تین ٹرانزیشن میٹلز کاپر، سلور اور گولڈ ہیں۔ ان میں گولڈ اور سلور نسبتاً کم ری ایکٹو میٹلز ہیں کیونکہ یہ آسانی سے الیکٹرون نہیں دیتیں۔

سلور (Silver)

- سفید چمکیلی میٹل ہے۔
- حرارت اور بجلی کی اچھی کنڈکٹر ہے۔
- اس کی سطح پر آکسائڈز یا سلفائڈز کی تہ بن جاتی ہے لہٰذا یہ نسبتاً کم ری ایکٹو بن جاتی ہیں۔
- بہت نرم ہونے کی وجہ سے اسے شاذ و نادر ہی خالص حالت میں استعمال کیا جاتا ہے۔

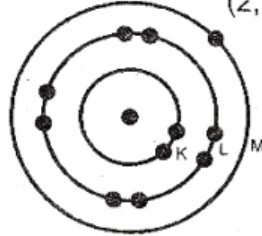
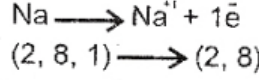
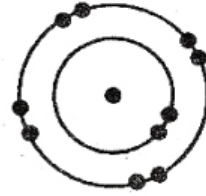
گولڈ (Gold)

- گولڈ پیلے رنگ کی نرم میٹل ہے۔
- یہ میٹلز میں سب سے زیادہ میلیبل اور ڈکٹائل ہے۔
- گولڈ بہت ہی نان ری ایکٹو ہے۔
- اس پر فضا کا اثر نہیں ہوتا۔
- حتیٰ کہ منرل ایسڈز یا الکلیز کا بھی اس پر اثر نہیں ہوتا۔
- فضا میں اس کی انرٹ نیس (inertness) کی وجہ سے یہ میٹل زیورات میں استعمال ہوتی ہے۔

3- کیٹائنز سائز میں اپنے متعلقہ نیوٹرل ایٹمز سے چھوٹے اور اینائنز بڑے کیوں ہوتے ہیں؟

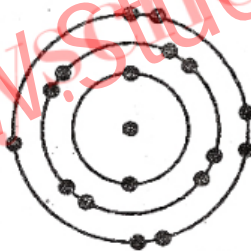
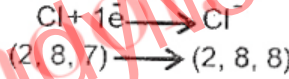
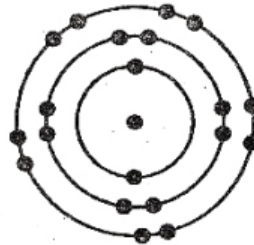
جواب: **کیٹائنز اور اینائنز کا اپنے متعلقہ نیوٹرل ایٹمز کے سائز سے موازنہ:**

کیٹائنز کا سائز (Size of Cations)

کیٹائنز اپنے متعلقہ نیوٹرل ایٹم سے سائز میں اس لیے چھوٹے ہوتے ہیں کیونکہ جب وہ اپنے ویلنس شیل سے الیکٹرون خارج کر کے پوزیٹو بن جاتے ہیں تو ان کے ایٹم کا سائز چھوٹا ہو جاتا ہے۔ جیسا کہ سوڈیم ایٹم کے سائز کا موازنہ کیا جا سکتا ہے۔

سوڈیم ایٹم (نیوٹرل حالت میں)
(Na)

سوڈیم ایٹم (کیٹائن)
(Na^+)

اینائنز کا سائز (Size of Anions)

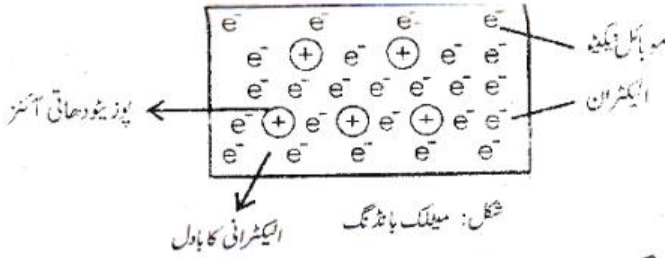
اینائنز کا سائز اپنے متعلقہ نیوٹرل ایٹم سے اس لیے بڑھ جاتا ہے کیونکہ یہ الیکٹرون حاصل کر کے اپنے ویلنس شیل کی جگہ یا سب شیل میں اضافہ کر لیتے ہیں۔ جیسا کہ کلورین کی مثال سے ظاہر ہے۔

$$Cl + 1\bar{e} \longrightarrow Cl^-$$
$$(2, 8, 7) \longrightarrow (2, 8, 8)$$

کلورین ایٹم (نیوٹرل حالت میں) (Cl)

کلورین ایٹم (اینائن) (Cl^-)

-4 بحث کریں کہ میٹل کی سختی اور نرمی کا انحصار اس کی میٹلک بانڈنگ پر کیوں ہوتا ہے؟

جواب: **میٹلک بانڈنگ (Metallic Bonding)**

"وہ کشش کی قوت جو پوزیٹو چارج کے حامل دھاتی آئنز اور موبائل الیکٹرونز (آزادانہ حرکت کرنے والے الیکٹرونز) کے درمیان ہوتی ہے، میٹلک بانڈ کہلاتی ہے۔"

آزاد حرکت کرنے والے نیگیٹو الیکٹرونز کی فضا کو الیکٹرون بادل، الیکٹرون پول یا الیکٹرون سمندر کہتے ہیں۔

شکل: میٹلک بانڈنگ

میٹل کی سختی اور میٹلک بانڈنگ (Hardness of Metal and Metallic Bonding)

جیسا کہ اوپر شکل سے واضح ہے کہ اگر میٹلک بانڈنگ زیادہ ہوگی تو میٹلز سخت ہونگی کیونکہ میٹل کے کیٹائنز اور نیگیٹو الیکٹرون کے درمیان کشش زیادہ ہو جاتی ہے جو اسے سخت بنا دیتی ہے مثلاً کیلشیم نسبتاً ٹھوس ہوتی ہے۔

میٹل کی نرمی اور میٹلک بانڈنگ (Softness of Metal and Metallic Bonding)

اگر میٹلز نرم ہونگی تو اس کا مطلب ہے کہ اس میں میٹلک بانڈنگ کمزور ہوگی کیونکہ میٹل کے کیٹائنز اور نیگیٹو الیکٹرون ان میں کشش کی قوت کم ہوگی۔ مثال کے طور پر سلور اور گولڈ خالص حالت میں بہت نرم ہوتی ہیں۔

-5 H_2O ، O_2 ، Cl_2 اور H_2 کے ساتھ سوڈیم کاری ایکشن بیان کریں۔

جواب: سوڈیم کا کیمیائی تعامل / ری ایکشن:

-i H_2O کے ساتھ ری ایکشن: یہ روم ٹمپریچر پر پانی سے بہت تیز رفتاری سے ری ایکٹ کر کے طاقتور الکلائن سلوشن اور ہائیڈروجن گیس بناتی ہے۔

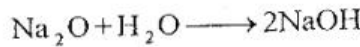
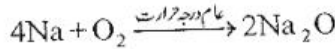
کیمیائی مساوات (Chemical Equation)

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

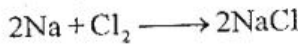
-ii O_2 کے ساتھ ری ایکشن: یہ ہوا میں آکسائڈز بناتے ہوئے فوراً مدھم ہو جاتی ہیں جو پانی کے ساتھ طاقتور الکلی بناتے ہیں۔

کیمیائی مساواتیں (Chemical Equations)

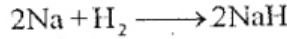
$$4Na + O_2 \xrightarrow{\text{عام درجہ حرارت}} 2Na_2O$$

$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$$

-iii Cl_2 کے ساتھ ری ایکشن: یہ روم ٹمپریچر پر ہیلوجنز کے ساتھ بہت تیزی سے ری ایکشن کرتی ہیں۔

کیمیائی مساوات

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

-iv H_2 کے ساتھ ری ایکشن: یہ بہت زیادہ درجہ حرارت پر ہائیڈروجن کے ساتھ آیونک ہائیڈرائڈز بناتی ہے۔

کیمیائی مساوات

$$2Na + H_2 \longrightarrow 2NaH$$

-6 کیلسیم میٹل کی طبیعی خصوصیات کیا ہیں؟ اس کے استعمال بتایئے۔

جواب: کیلسیم میٹل کی طبیعی خصوصیات:

- یہ سلوری گرے اور مناسب طور پر نسبتاً سخت ہوتی ہے۔
- اس کا اٹامک سائز 197.99m ہے۔
- اس کی ریلیٹو ڈینسٹی $1.55gcm^{-3}$ ہے۔
- کیلسیم میلیبل اور ڈکٹائل ہوتی ہے۔
- کیلسیم حرارت اور بجلی کی اچھی کنڈکٹر ہوتی ہے۔
- کیلسیم کا میلٹنگ پوائنٹ 839°C ہے۔
- اس کا بوائلنگ پوائنٹ 1484°C ہے۔
- یہ جلنے پر سُرخی مائل شعلہ بناتی ہے۔
- اس کی آئیونائزیشن انرجی 590.145kJmol-1 ہے۔

کیلسیم کے استعمال (Uses of Calcium)

- پٹرولیم پروڈکٹس سے سلفر کے کمپاؤنڈز کو دور کرنے کے کام آتی ہے۔
- میٹلز مثلاً Zr، U اور Cr کے حصول میں بطور ریڈیوسنگ ایجنٹ استعمال ہوتی ہے۔

-7 نان میٹلز کے کیمیائی خواص لکھیں۔

جواب: سوال نمبر 10 جواب کے لیے ملاحظہ فرمائیں۔

-8 میٹلز اور نان میٹلز کے طبیعی خواص کا موازنہ کریں۔

جواب: سوال نمبر 10 اور سوال نمبر 1 میں جواب ملاحظہ فرمائیں۔

-9 آپ میٹلز اور نان میٹلز کے کیمیائی خواص کا موازنہ کیسے کر سکتے ہیں؟

جواب: سوال نمبر 2 اور سوال نمبر 10 کا جواب دیکھیں۔

-10 میگنیشیم کے کیمیائی خواص اور اس کے استعمال بتائیں۔

جواب: سوال نمبر 6 (ب) اور سوال نمبر 7 کا جواب دیکھیں۔

-11 میٹلز کی الیکٹروپوزیٹو خصوصیات پر ایک تفصیلی نوٹ لکھیں۔

جواب: سوال نمبر 3 کا جواب دیکھیں۔

-12 الکلی اور الکلائن ارتھ میٹلز کی آئیونائزیشن انرجی کا موازنہ کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 5 میں بنے گئے ٹیبل کو دیکھیں۔

خود تشخیصی سرگرمی: 8.1

(i) کس قسم کے ایلیمنٹس میٹلز ہوتے ہیں؟

جواب: ایسے ایلیمنٹس جو حرارت اور بجلی کے اچھے موصل ہوتے ہیں اور ان کی ڈینسٹی بہت زیادہ ہوتی ہے۔ میلیبل اور ڈکٹائل ہوتی ہیں، میٹلز کہلاتے ہیں۔

(ii) کسی ایسی میٹل کا نام بتائیں جو مائع شکل میں موجود ہوتی ہے؟

جواب: مرکری

(iii) مٹیلک آکسائڈز کی کیا فطرت ہے؟

جواب: مٹیلک آکسائڈز کی فطرت بیسک (Basic) ہوتی ہے۔

(iv) میٹلز کا کون سا گروپ سب سے زیادہ ری ایکٹو ہے؟

جواب: الکلی میٹلز سب سے زیادہ ری ایکٹو ہوتی ہیں۔

(v) سوڈیم میٹل، میگنیشیم میٹل سے زیادہ ری ایکٹو کیوں ہے؟

جواب: سوڈیم میٹل کی آئیونائزیشن انرجی میگنیشیم میٹل سے کم ہوتی ہے اس لیے سوڈیم میٹل، میگنیشیم میٹل سے زیادہ ری ایکٹو ہوتی ہے۔

(vi) کسی ایسی میٹل کا نام بتائیں جسے چھری سے کاٹا جا سکتا ہے؟

جواب: سوڈیم میٹل کو چھری کے ساتھ کاٹا جا سکتا ہے۔

(vii) سب سے زیادہ ڈکٹائل اور میلیبل میٹل کا نام بتائیں۔

جواب: گولڈ اور سلور سب سے زیادہ ڈکٹائل اور میلیبل میٹلز ہیں۔

(viii) ایسی میٹل کا نام بتائیں جو حرارت کی سب سے کم تر کنڈکٹر ہے؟

جواب: حرارت کی سب سے کم تر کنڈکٹر لیڈ (Pb) ہے۔

(ix) میلیبل اور ڈکٹائل سے آپ کی کیا مراد ہے؟

جواب: میلیبل کا مطلب ہے کوٹ کر چادریں بنانا اور ڈکٹائل کا مطلب ہے کھینچ کر تاریں بنانا۔

(x) الکلی میٹلز، الکلائن ارتھ میٹلز سے زیادہ ری ایکٹو کیوں ہیں؟

جواب: الکلی میٹلز کا سائز سب سے بڑا اور آئیونائزیشن انرجی سب سے کم ہوتی ہے جس کی وجہ سے الکلی میٹلز الکلائن ارتھ میٹلز سے زیادہ ری ایکٹو ہوتی ہیں۔

(xi) میٹلک خاصیت سے کیا مراد ہے؟

جواب: میٹلز اپنے ویلنس الیکٹرون خارج کرنے کا رجحان رکھتی ہیں، میٹلز کی اس خاصیت کو میٹلک کیریکٹر کہتے ہیں۔

(xii) پیریڈ کے ساتھ ساتھ میٹلک خاصیت کم کیوں ہوتی ہے اور گروپ میں کیوں بڑھتی ہے؟

جواب: پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب نیوکلیئر چارج کے بڑھنے سے ایٹم کا سائز کم ہونے کی وجہ سے میٹلک خاصیت کم ہوتی ہے جبکہ گروپ میں نیچے کی طرف ایٹم کا سائز بڑھنے سے میٹلک خاصیت اوپر سے نیچے بڑھتی جاتی ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 8.2

(i) سلور کے استعمال کیا ہیں؟

جواب: سلور کا وسیع پیمانے پر استعمال کاپر کے ساتھ الائے سکے بنانے میں، سلور کے برتن بنانے میں اور آرائشی چیزیں بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) سلور کو خالص شکل میں کیوں استعمال نہیں کیا جاتا؟

جواب: سلور نرم ہوتا ہے۔ اسی لیے کاپر کے ساتھ الائے بنا کر آرائشی چیزیں بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

(iii) 24 قیراط سونے کا کیا مطلب ہے؟

جواب: گولڈ کا خالص پن قیراط میں ظاہر کرتے ہیں۔ جس سے پتہ چلتا ہے کہ الائے کے 24 حصوں میں وزن کے لحاظ سے گولڈ کے کتنے حصے موجود ہیں۔ 24 قیراط کا مطلب یہ ہے 24 حصے سونا استعمال کرنا ہے۔

(iv) جیولری بنانے کے لیے سونا کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: فضا میں غیر عامل ہونے کی وجہ سے یہ میٹل زیورات میں استعمال ہوتی ہے اور گولڈ بہت نرم ہوتا ہے۔

(v) جیولری بنانے کے لیے پلاٹینم کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: پلاٹینم کی منفرد خصوصیت جیسا کہ رنگت، خوبصورتی، مضبوطی، لچک اور چمک دمک قائم کی وجہ سے جیولری میں استعمال کرتے ہیں۔

(vi) میگنیشیم کی دوسری آئیونائزیشن انرجی، پہلی آئیونائزیشن انرجی سے زیادہ کیوں ہے؟

جواب: میگنیشیم کی دوسری آئیونائزیشن انرجی، پہلی آئیونائزیشن انرجی سے زیادہ ہوتی ہے۔ کیونکہ جب میگنیشیم پہلے الیکٹرون کو لوس کرتا ہے تو اس پر پوزیٹو چارج آجاتا ہے۔ اب میگنیشیم آئن سے دوسرے الیکٹرون کو نکالنا بہت مشکل ہو جاتا ہے کیونکہ نیوکلیئر چارج بقیہ الیکٹرونز کو بہت زیادہ فورس سے کشش کرتا ہے۔ اس کشش کے نتیجے میں

آئن کا سائز کم ہو جاتا ہے۔

$Mg^{+} = 738 = E_1$ = میگنیشیم کی پہلی آئیونائزیشن انرجی ویلیو

$Mg^{++} = 1450 = E_2$ = میگنیشیم کی دوسری آئیونائزیشن انرجی ویلیو

(vii) سٹیل اور سٹین لیس سٹیل میں کیا فرق ہے؟

جواب: سٹیل آئرن کی مضبوط لچکدار قسم ہے۔ اس میں کاربن کی مقدار 0.2% سے لے کر 1.5% ہوتی ہے۔ اس میں مختلف دھاتیں بنا کر مختلف قسم کا سٹیل بنایا جاتا ہے جب کہ سٹین لیس سٹیل میں کرومیم 2 تا 20 فیصد ہوتی ہے۔ یہ برتن اور اوزار بنانے کے کام آتا ہے۔

(viii) موٹر گاڑیوں میں کیٹالسٹ کے طور پر پلاٹینم کیوں استعمال کیا جاتا ہے اور اس استعمال کے کیا فوائد ہیں؟

جواب: یہ کیٹالیٹک کنورٹر کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔ یہ گاڑیوں سے خارج ہونے والی زہریلی گیسوں کو کم نقصان دہ کاربن ڈائی آکسائڈ، نائٹروجن اور آبی بخارات میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

خود تشخیصی سرگرمی: 8.3

(i) کلورین کی ویلنسی 1 کیوں ہے؟

جواب: کلورین صرف ایک کوویلنٹ بانڈ بنانے کی صلاحیت ہے۔

(ii) ایلیمنٹس کی نان میٹلک خاصیت کو کونسا فیکٹر (factor) کنٹرول کرتا ہے؟

جواب: نان میٹلز کا الیکٹرون کا حاصل کرنا اور زیادہ الیکٹرونیگیٹیویٹی ہونا۔

(iii) فلورین، کلورین کی نسبت زیادہ نان میٹلک کیوں ہے؟

جواب: فلورین مضبوط آکسیڈائزنگ ایجنٹ ہے اور زیادہ الیکٹرونیگیٹیو ہے۔

(iv) آئیوڈین ٹھوس حالت میں پائی جاتی ہے۔ کیا ہتھوڑے سے ضرب لگا کر اس کی چادریں بنائی جا سکتی ہیں؟

جواب: نہیں، کیونکہ نان میٹلز کی چادریں نہیں بنا سکتے۔

(v) کیا مائع اور گیسز آسانی سے ٹوٹ سکتی ہیں؟

جواب: جی ہاں کم انرجی لگانے سے مالیکیولز کو علیحدہ کر سکتے ہیں۔

(vi) آکسیجن نان میٹل کیوں کہلاتی ہے؟

جواب: آکسیجن الیکٹرونیگیٹیو ہے اور آسانی سے الیکٹرون حاصل کر لیتی ہے۔

(vii) دو نان میٹلز کے نام بتائیں جو آسانی سے ٹوٹ جاتی ہیں اور سخت ہیں۔

جواب: آیوڈین۔کاربن (گریفائٹ)

(viii) زمین کے کرسٹ میں سب سے زیادہ کثرت سے پائی جانے والی نان میٹل کا نام بتائیں۔

جواب: آکسیجن

(ix) ہیلوجنز میں نان میٹلک رجحان بتایئے۔

جواب: ہیلوجنز میں نان میٹلک کریکٹر اوپر سے نیچے کم ہوتا ہے۔

(x) نان میٹلز الیکٹرون کیوں حاصل کرتی ہیں؟

جواب: کیونکہ ان کے ویلنس شیلز نامکمل ہوتے ہیں اور وہ الیکٹرون حاصل کر کے الیکٹرونیگیٹو خصوصیت کو ظاہر کرتی ہیں۔

(xi) نان میٹلز ڈائلیوٹ تیزابوں کے ساتھ ری ایکٹ کیوں نہیں کرتیں جبکہ میٹلز ری ایکٹ کرتی ہیں؟

جواب: کیونکہ یہ خود الیکٹرونز حاصل کرتی ہیں۔

(xii) سادہ طبیعی طریقوں سے ہم میٹلز کی تمیز نان میٹلز سے کیسے کر سکتے ہیں؟

جواب: کنڈکٹیویٹی اور میلٹنگ، بوائلنگ پوائنٹ سے۔

(xiii) تیزاب کی مدد سے ہم میٹلز کی تمیز نان میٹلز سے کیسے کر سکتے ہیں؟

جواب: تیزاب سے میٹلز تعامل کر کے ہائڈروجن گیس بناتی ہے۔ جب کہ نان میٹلز ڈیلیوٹ ایسڈ سے تعامل نہیں کرتی۔

(xiv) HF ایک کمزور تیزاب کیوں ہے؟

جواب: کیونکہ اس کی آئیونائزیشن کم ہوتی ہے اور اس کے مالیکیولز کے درمیان ہائڈروجن بانڈنگ ہوتی ہے۔

اضافی مشقی سوالات

☆ کثیر الانتخابی سوالات

1- ان میں سے سب سے کم ری ایکٹو میٹل کون سی ہے؟

(a) پوٹاشیم (b) زنک

(c) لیڈ (d) گولڈ

2- ان میں سے سب سے زیادہ ری ایکٹو میٹل کون سی ہے؟

(a) مرکری (b) آئرن

(c) کاپر (d) سوڈیم

3- تقریباً تمام میٹلز ٹھوس ہیں.......... کے علاوہ۔

(a) ٹن (b) مرکری
(c) کوبالٹ (d) مینگانیز

4- میٹلز کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹ.......... ہوتے ہیں۔

(a) زیادہ (b) کم
(c) بہت کم (d) بہت زیادہ

5- سب سے زیادہ استعمال ہونے والی میٹل.......... ہے۔

(a) پلاٹینم (b) آئرن
(c) اوسمیم (d) سلور

6- زنک (Zn) کی ویلنسی کتنی ہے؟

(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 1

7- گروپ میں نیچے کی طرف ایٹم کا سائز.......... ہوتا ہے۔

(a) بڑھتا (b) کم
(c) کوئی تبدیلی نہیں آتی (d) پہلے دونوں

8- الکلائن ارتھ میٹلز کے ویلنس شیل میں کتنے الیکٹرون ہوتے ہیں؟

(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 5

9- الکلائن ارتھ میٹلز بہت زیادہ درجہ حرارت اور پریشر پر H2 کے ساتھ بناتی ہیں:

(a) ہائڈرائڈز (b) آکسائڈز
(c) نائٹرائڈز (d) کوئی نہیں

10- کون سی میٹلز کاربن کے ساتھ ری ایکٹ نہیں کرتیں۔

(a) الکلائن ارتھ میٹلز (b) الکلی
(c) دونوں کے ساتھ (d) کوئی نہیں

11- فلیش لائٹ اور آتش بازی میں کون سی میٹل استعمال ہوتی ہے؟

(a) سوڈیم (b) میگنیشیم

(c) کیلیم (d) ایلومینیم

-12 کون سی میٹل ان میں سے بہت ہی کم ری ایکٹو ہے؟

(a) سوڈیم (b) کیلسیئم

(c) میگنیشیم (d) گولڈ

-13 کون سی نان میٹل حرارت اور الیکٹریسٹی کی کنڈکٹر ہوتی ہے۔

(a) کلورین (b) فلورین

(c) گریفائٹ (d) کوئی نہیں

-14 ہیلوجنز کے ویلنس شیل کی الیکٹرونک کنفگریشن کون سی ہے؟

(a) ns^2, np^5 (b) ns^1

(c) ns^2 (d) ns^1, np^6

-15 ان میں سے کون سا ایلیمنٹ سب سے زیادہ آکسیڈائزنگ ایجنٹ ہے؟

(a) کلورین (b) فلورین

(c) آیوڈین (d) ایسٹاٹین

-16 الیکٹرون افینیٹی گروپ میں اوپر سے نیچے..........ہوتی ہے۔

(a) کم (b) زیادہ

(c) کوئی تبدیلی نہیں آتی (d) کوئی نہیں

-17 سمندروں میں O_2 کی مقدار کتنے فیصد ہے؟

(a) 86% (b) 87%

(c) 88% (d) 47%

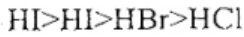
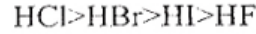
-18 کون سی نان میٹل میتھین کے ساتھ اندھیرے میں دھماکہ خیز ری ایکشن کرتی ہے؟

(a) کلورین (b) فلورین

(c) برومین (d) ایسٹاٹین

-19 مندرجہ ذیل ہائیڈرائیڈز میں سے زیادہ استحکام والی ترتیب کون سی ہے؟

(a) HCl>HF>HBr>HI (b) HF>HCl>HBr>HI

(c) HCl>HBr>HI>HF (d) HI>HI>HBr>HCl

20- جلنے پر کس کا شعلہ سنہری پیلا ہوتا ہے؟

(a) سوڈیم (b) کیلیم
(c) میگنیشیم (d) آئرن

جوابات

(b)	-5	(d)	-4	(b)	-3	(d)	-2	(d)	-1
(c)	-10	(a)	-9	(a)	-8	(a)	-7	(c)	-6
(b)	-15	(a)	-14	(c)	-13	(d)	-12	(b)	-11
(a)	-20	(b)	-19	(b)	-18	(a)	-17	(a)	-16

☆ اضافی مختصر سوالات

1- ہمارے ارد گرد پائی جانے والی اشیاء کو کتنے گروپس میں تقسیم کیا جا سکتا ہے؟

جواب: ہمارے ارد گرد پائی جانے والی اشیاء کو دو گروپس میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

i- میٹلز (metals) (ہوائی جہاز، ریل گاڑیاں، عمارتی فریم، موٹر)

ii- نان میٹلز (Non-metals) (کاربن، نائٹروجن، آکسیجن، ہیلوجنز)

2- میٹلز کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: تمام میٹلز الیکٹرو پوزیٹو ہوتے ہیں اور الیکٹرون خارج کر کے کیٹائنز بناتی ہیں۔ میٹلز کی درجہ بندی ان کی ری ایکٹیویٹی (Reactivity) کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔

a) بہت ری ایکٹو (Very reactive)

پوٹاشیم (K) سوڈیم (Na) کیلیم (Ca) میگنیشیم (Mg) اور ایلومینیم

b) معتدل طور پر ری ایکٹو (Moderately reactive)

زنک (Zn) آئرن (Fe) ٹن (Sn) اور لیڈ (Pb)

c) سب سے کم ری ایکٹو یا نوبل (Less reactive or Nobel)

کاپر (Cu) مرکری (Hg) سلور (Ag) اور گولڈ (Au)

3- پیریاڈک ٹیبل کی مدد سے کچھ عام میٹلز اور نان میٹلز کی نشاندہی کریں۔

جواب: صفحہ نمبر 159 پر بنائی گئی شکل 8.1 کچھ عام میٹلز اور نان میٹلز یہاں Paste کرنی ہے۔

-4 میٹلز کی کوئی سی چار اہم طبعی خصوصیات بیان کریں۔

جواب: **میٹلز کی چار اہم طبعی خصوصیات**

-i میٹلز کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس بہت زیادہ ہوتے ہیں۔

-ii تمام میٹلز میلیبل (Malleable) اور ڈکٹائل (Ductile) ہوتی ہیں۔

-iii یہ حرارت اور بجلی کی اچھی کنڈکٹر ہوتی ہیں۔

-iv یہ بہت کثیف ہوتی ہیں۔ ان کی ڈینسٹی زیادہ ہوتی ہے۔

-5 میٹلز کے میلیبل (Malleable) اور ڈکٹائل (Ductile) ہونے سے کیا مراد ہے؟

جواب: **میلیبل *(Malleable)***

میٹلز (metals) کی وہ خاصیت جس میں اسے کوٹ کر چادریں بنائی جاسکتی ہیں میلیبلٹی (Malleability) کہلاتی ہے اور ایسی میٹلز کو میلیبل میٹلز کہتے ہیں۔

ڈکٹائل *(Ductile)*

یہ میٹلز (metals) کی وہ خاصیت جس میں انھیں کھینچ کر تاریں بنائی جاسکتی ہیں اور ضرب لگانے پر سُریلی آواز پیدا کرتی ہیں۔

-6 میٹلز کی اہم کیمیائی خصوصیات بیان کریں۔

جواب: **میٹلز کی اہم کیمیائی خصوصیات**

(Importance Chemical Properties of metals)

-i یہ آسانی سے الیکٹرون دے کر پازیٹو آئن بناتی ہیں۔

-ii آکسیجن سے ری ایکشن کر کے بیسک آکسائڈ (Basic Oxide) بناتی ہیں۔

-iii عام طور پر نان میٹلز کے ساتھ آئیونک کمپاؤنڈز بناتی ہیں۔

-iv ان کی بانڈنگ مٹیلک ہوتی ہے۔

-7 مٹیلک کیریکٹر سے کیا مراد ہے؟

جواب: **مٹیلک کیریکٹر *(Metallic Character)***

میٹلز اپنے ویلنس الیکٹرونز خارج کرنے کا رجحان رکھتی ہیں۔ نان میٹلز کی اس خاصیت کو الیکٹروپوزیٹویٹی (electropositivity) یا مٹیلک کیریکٹر (metallic character) کہا جاتا ہے۔

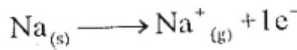
-8 کسی میٹل کی ویلنسی سے کیا مراد ہے؟ مثالوں کے ذریعے وضاحت کریں۔

جواب: **میٹل کی ویلنسی (Valency of Metal)**

"کسی میٹل (metal) سے خارج ہونے والے الیکٹرون کی تعداد اس کی ویلنسی (Valency) کہلاتی ہے۔"
کوئی میٹل جتنی آسانی سے الیکٹرون خارج کرتی ہے وہ اتنی ہی الیکٹروپوزیٹو ہوتی ہے۔

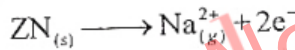
مثال نمبر 1:

سوڈیم ایٹم ایک پوزیٹو آئن بنانے کے لیے ایک الیکٹرون خارج کرسکتی ہے۔

$$Na_{(s)} \longrightarrow Na^{+}_{(g)} + 1e^{-}$$

لہٰذا سوڈیم کی ویلنسی 1 ہے۔

مثال نمبر 2:

اس طرح زنک میٹل اپنے ویلنس شیل سے دو الیکٹرونز خارج کرسکتی ہے۔

$$ZN_{(s)} \longrightarrow Na^{2+}_{(g)} + 2e^{-}$$

-9 پیریاڈک ٹیبل میں الیکٹروپوزیٹویٹی کے رجحانات بیان کریں۔

جواب: **الیکٹروپوزیٹویٹی کے رجحانات:**

-i گروپ میں

گروپ میں نیچے کی طرف ایٹم کا سائز بڑھنے سے الیکٹروپازیٹو خاصیت بڑھتی ہے۔ مثال کے طور پر لیتھیم (Li)، سوڈیم (Na) سے کم الیکٹروپوزیٹو ہے جبکہ سوڈیم (Na)، پوٹاشیم (K) سے کم الیکٹروپوزیٹو ہے۔

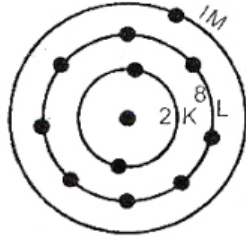
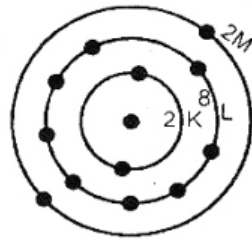
-ii پیریڈ میں

پیریاڈک ٹیبل کے پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب نیوکلیئر چارج (Nuclear Charge) کے بڑھنے اور ایٹم کا سائز کم ہونے کی وجہ سے الیکٹروپوزیٹو کیریکٹر کم ہوتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ پیریڈ کے شروع کے ایلیمنٹس زیادہ میٹلک ہیں۔ یہ خاصیت پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب بالترتیب کم ہوتی جاتی ہے۔

-10 آئیونائزیشن انرجی کا انحصار کن فیکٹرز پر ہوتا ہے؟

جواب: **آئیونائزیشن انرجی کا انحصار:**

آئیونائزیشن انرجی کا انحصار ایٹم کے سائز اور نیوکلیئر چارج پر ہے۔ زیادہ نیوکلیئر چارج رکھنے والے چھوٹے سائز کے ایٹمز کی آئیونائزیشن انرجی زیادہ ہوتی ہے۔

11- سوڈیم اور میگنیشیم میٹلز کی آئیونائزیشن انرجیز (Ionization energies) کا ڈایا گرامز کی مدد سے موازنہ کریں۔

سوڈیم ایٹم
الیکٹرانک کنفگریشن $3S^1$
اٹامک سائز 186pm
اور آئیونائزیشن انرجی $496KJ\ mol^{-1}$

میگنیشیم ایٹم
الیکٹرانک کنفگریشن $3S^2$
اٹامک سائز 160pm
اور آئیونائزیشن انرجی $1450KJ\ mol^{-1}$

جواب: صفحہ نمبر 161 ڈایا گرام آف میگنیشیم ایٹم اور سوڈیم ایٹم یہاں لگانی ہے۔

12- الکلائن ارتھ میٹلز کا نائٹروجن کے ساتھ ری ایکشن بیان کریں۔

جواب: الکلائن ارتھ میٹلز جب نائٹروجن کے ساتھ گرم کی جاتی ہیں تو یہ مستحکم نائٹرائڈز بناتی ہیں۔

کیمیائی مساوات

$$3Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$$

13- میگنیشیم اور کیلشیم کا ایک ایک استعمال بیان کریں۔

جواب: i- میگنیشیم تھرمائیٹ پروسیس میں ایلومینیم پاؤڈر کو جلانے کے کام آتی ہے۔

ii- کیلشیم پیٹرولیم پروڈکٹس سے سلفر کے کمپاؤنڈز کو دور کرنے کے کام آتی ہے۔

14- سلور کے کوئی سے دو اہم استعمال لکھیں۔

جواب: i- آئینے کی صنعت میں سلور (Ag) کا بہت استعمال ہے۔

ii- سلور کے کمپاؤنڈز وسیع پیمانے پر فوٹوگرافک فلم اور دانتوں کی تیاری میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

15- پلاٹینم کے چند اہم استعمالات بیان کریں۔

جواب: i- اسے جیولری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

ii- یہ کیٹالسٹ کے طور پر استعمال کی جاتی ہے۔

iii- ہارڈ ڈسک ڈرائیو کوٹنگ اور فائبر آپٹک کیبلز کی تیاری میں بھی پلاٹینم استعمال کی جاتی ہے۔

16- نان میٹلز کی ویلنسی کا انحصار کس بات پر ہوتا ہے؟

جواب: کچھ نان میٹلز کی ویلنسی کا انحصار ان کے قبول کیے گئے الیکٹرونز کی تعداد پر ہے۔ مثال کے طور پر کلورین ایٹم کی ویلنسی I ہے۔ کیونکہ یہ سب سے بیرونی شیل میں صرف ایک الیکٹرون قبول کرتی ہے۔

$$Cl + Ie^- \longrightarrow Cl^-$$

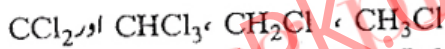
17- نان میٹلز کی ایک طبعی اور ایک کیمیائی خاصیت بیان کریں۔

جواب: i- یہ عام طور پر طبعی لحاظ سے نرم ہوتی ہیں۔

ii- نان میٹلز عام طور پر پانی کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن نہیں کرتیں۔

18- سورج کی مدھم روشنی کی موجودگی میں میتھین کے ساتھ کلورین کا ری ایکشن بیان کریں۔

جواب: سورج کی مدھم روشنی کلورین (Cl2) کا میتھین کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن مدھم رفتار سے واقع ہوتا ہے اور مندرجہ ذیل کمپاؤنڈز حاصل ہوتے ہیں۔

CH_3Cl، CH_2Cl_2، $CHCl_3$ اور CCl_4

19- عمل تنفس میں نان میٹلز کا کیا کردار ہے؟

جواب: زندگی نان میٹلز کی مرہون منت ہے۔ کیونکہ O_2 اور CO_2 کے بغیر زندگی ممکن نہیں کیونکہ ان گیسز کا عملِ تنفس میں اہم کردار ہے اور یہ نان میٹلز ہیں۔

20- نان میٹلز کپڑوں میں کیسے استعمال ہوتی ہیں؟

جواب: ایک طرح سے نان میٹلز ہماری حفاظت بھی کرتی ہیں جو کپڑے پہنتے ہیں، سیلولوز یا پولیمر سے بنتے ہیں۔ جو بالترتیب قدرتی اور سنتھیٹک (Synthetic) فائبرز ہیں۔

6:1 گرام کاربن میں جتنے ایٹمز ہیں اتنے ہی اگر میگنیشیم Mg کے ہوں تو اُن کا ماس کتنے گرام ہوگا؟

(Given data)

کاربن کا ماس = 6 گرام

کاربن کے ایٹمز کی تعداد = ? = میگنیشیم کے ایٹمز کی تعداد

کاربن کے مولز = ? = میگنیشیم کے مولز

میگنیشیم کا ماس = ?

میگنیشیم کا اٹامک ماس = 24gm

کاربن کا اٹامک ماس = 12gm

$$\text{کاربن کے مولز} = \frac{\text{دیا گیا ماس}}{\text{اٹامک ماس}} = \frac{6\ \text{گرام}}{12} = 0.5\ \text{مول}$$

کاربن کے نمبر آف ایٹمز = $6.02 \times 10^{23} \times$ مولز کی تعداد

کاربن کے ایٹمز کی تعداد = 3.01×10^{23}

چونکہ سوال میں بتایا گیا ہے کہ کاربن اور میگنیشیم کے ایٹمز کی تعداد ایک ہی ہوگی تو میگنیشیم کا ماس معلوم کریں۔
اگر ایٹمز کی تعداد ایک جیسی ہے تو مولز کی تعداد بھی ایک جیسی ہوگی

میگنیشیم کے مولز کی تعداد = 0.5 مول

$$\text{میگنیشیم کے مولز کی تعداد} = \frac{\text{میگنیشیم کا ماس}}{\text{اٹامک ماس}}$$

میگنیشیم کا ماس = اٹامک ماس x مولز کی تعداد

= 0.5 x 24

میگنیشیم کا ماس = 12 gm

پس 6 گرام کاربن اور 12 گرام میگنیشیم کے ایٹمز کی تعداد برابر ہوگی۔

خود تشخیصی سرگرمی: 1.1

کیمسٹری کی کس شاخ میں گیسز اور مائعات کے طرزِ عمل کا مطالعہ کیا جاتا ہے؟

جواب: گیسز اور مائعات کے طرزِ عمل کا مطالعہ فزیکل کیمیا میں کیا جاتا ہے۔

(ii بائیو کیمسٹری کی تعریف کریں۔

جواب: کیمیا کی وہ شاخ جس میں ہم جاندار کے اجسام کے اندر پائے جانے والے کیمیائی مادوں کی ساخت، ترکیب اور ان کے کیمیائی عمل کا مطالعہ کرتے ہیں۔

(iii کیمسٹری کی کونسی شاخ پینٹس اور کاغذ کی تیاری سے متعلق ہے؟

جواب: انڈسٹریل کیمسٹری

(iv کاربوہائیڈریٹس اور پروٹینز کے میٹابولک ری ایکشنز کا مطالعہ کرنے کے لیے کیمیا کی کونسی شاخ کا مطالعہ کیا جاتا ہے؟

جواب: بائیو کیمسٹری کا

(v کیمسٹری کی کون سی شاخ ایٹمز کی انرجی اور روزمرہ زندگی میں اس کے استعمال پر مبنی ہے؟

جواب: نیوکلیئر کیمسٹری

(vi کیمسٹری کی کون سی شاخ کا تعلق قدرتی طور پر پائے جانے والے مالیکیولز کی ساخت اور ان کے خواص سے متعلق ہے؟

جواب: فزیکل کیمسٹری کا

خود تشخیصی سرگرمی 1.2:

(i کیا آپ مندرجہ ذیل میں سے مکسچر، ایلیمنٹ اور کمپاؤنڈ کو الگ الگ کر سکتے ہیں؟

کوکا کولا، پیٹرولیم، شوگر، کھانے کا نمک، خون، بارود، یوریا، ایلومینیم، سلیکان، ٹن، آئس کریم۔

جواب:

مکسچر (Mixture)	ایلیمنٹ (Element)	کمپاؤنڈ (Compound)
کوکا کولا	ایلومینیم	شوگر
پیٹرولیم	سلیکان	کھانے کا نمک
خون	زنک	
بارود		
یوریا		
آئس کریم		

(ii آپ اس بات کو کس طرح ثابت کریں گے کہ ہوا ایک ہوموجینیس مکسچر ہے۔اس میں موجود اشیاء کے نام بتائیں۔

جواب: کیونکہ اس کے اجزاء کی کمپوزیشن ایک جیسی ہوتی ہے۔ نائٹروجن، آکسیجن، CO_2، نوبل گیسیں، نمی اس میں پائی جانے والی اشیا ہیں۔

(iii درج ذیل علامات جن ایلیمنٹس کو ظاہر کرتی ہیں ان کے نام بتائیں۔

Hg , Au , Fe , Ni , Co, W , Sn , Na , Ba , Br , Bi

جواب:

علامات	ایلیمنٹس	علامات	ایلیمنٹس
Bi	بسمتھ	Na	سوڈیم
Br	برومین	Sn	ٹن
Ba	بیریم	W	ٹنگسٹن
Co	کوبالٹ	Ni	نکل
Fe	آئرن	Au	سونا
Hg	مرکری		

(iv) روم ٹمپریچر پر ایک ٹھوس، مائع اور گیسی حالت میں پائے جانے والے ایلیمنٹس کے نام بتائیں۔

جواب:

ٹھوس	مائع	گیس
کاپر	مرکری	کلورین

(v) ان کمپاؤنڈز میں کون کون سے ایلیمنٹ پائے جاتے ہیں؟

جواب: شوگر، کھانے کا نمک، چونے کا پانی اور چاک

ایلیمنٹس	کمپاؤنڈز
C, H, O	شوگر
Na, Cl	کھانے کا نمک
Ca, O, H	چونے کا پانی
Ca, O	چاک

خود تشخیصی سرگرمی: 1.3

(i) کسی شے کے ایک گرام میں کتنے amu ہوتے ہیں؟

جواب:
$$1g = \frac{1}{1.66\times10^{-24}} amu$$

(ii) کیا اٹامک ماس یونٹ، اٹامک ماس کا SI یونٹ ہے؟

جواب: جی ہاں

(iii) اٹامک نمبر اور اٹامک ماس کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب:

اٹامک نمبر (Atomic Number)	اٹامک ماس (Atomic Mass)
❖ کسی ایلیمنٹ کا اٹامک نمبر اس ایلیمنٹ کے ہر ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود پروٹونز کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔	❖ کسی ایلیمنٹ کا ماس نمبر اس کے ایک ایٹم میں موجود پروٹونز اور نیوٹرونز کی مجموعی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔
❖ اسے "Z" کی علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔	❖ اسے "A" کی علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

(iv) ریلیٹو اٹامک ماس کی تعریف کیجیے۔

جواب: ریلیٹو اٹامک ماس کی تعریف (Definition of Relative Atomic Mass)

"کسی عنصر کے ایٹم کا وہ اوسط ماس جسے کاربن-12 کے ایٹم کے ماس 12.00amu سے مقابلہ کر کے نکالا جاتا ہے وہ عنصر کا ریلیٹو اٹامک ماس کہلاتا ہے۔"

$$\text{عنصر کا ریلیٹو اٹامک ماس (Ar)} = \frac{\text{عنصر کے ایٹم کا اوسط اٹامک ماس "12"}}{\text{کاربن-12 کے ایٹم کا ماس}}$$

(v) کسی ایٹم کا ریلیٹو اٹامک ماس اس کے اٹامک ماس کے طور پر کیوں بیان کیا جاتا ہے؟

جواب: کسی عنصر کا ریلیٹو اٹامک ماس حقیقتاً یہ ظاہر کرتا ہے کہ اس عنصر کا ایک ایٹم ریلیٹو ایٹم (کاربن-12) سے کتنا بھاری ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 1.4

(i) امپیریکل فارمولا اور فارمولا یونٹ کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب: امپیریکل فارمولا (Empirical Formula)

تعریف (Definition)

وہ فارمولا جو کسی مرکب میں موجود ایٹمز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے، امپیریکل فارمولا کہلاتا ہے۔

فارمولا یونٹ (Formula Unit)

تعریف (Definition)

وہ فارمولا جو آئیونک مرکبات میں موجود آئنز کی سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے، فارمولا یونٹ کہلاتا ہے۔

مثال (Example)

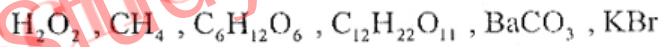
عام نمک کا فارمولا یونٹ ایک "Na^+" اور ایک "Cl^-" آئن پر مشتمل ہوتا ہے اور اس کا امپیریکل فارمولا NaCl ہے۔

(ii) آپ مالیکیولر فارمولا اور امپیریکل فارمولا میں کس طرح فرق کریں گے؟

جواب:

مالیکیولر فارمولا	امپیریکل فارمولا
وہ فارمولا جو کسی مرکب کے ایک مالیکیول میں موجود ایٹمز کی صحیح تعداد کو ظاہر کرے، مالیکیولر فارمولا کہلاتا ہے۔ یہ کسی شے کے مالیکیولز کا حقیقی فارمولا ہوتا ہے۔	وہ فارمولا جو کسی مرکب میں موجود ایٹمز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے، امپیریکل فارمولا کہلاتا ہے۔ یہ کسی شے کے مالیکیولز کا سادہ ترین نسبت ظاہر کرنے والا فارمولا ہوتا ہے۔

(iii) مندرجہ ذیل فارمولاز میں امپیریکل فارمولاز کون سے ہیں اور مالیکیولر فارمولاز کون سے ہیں؟

H_2O_2 , CH_4 , $C_6H_{12}O_6$, $C_{12}H_{22}O_{11}$, $BaCO_3$, KBr

جواب:

امپیریکل فارمولاز	مالیکیولر فارمولا
KBr	$C_{12}H_{22}O_{11}$
$BaCO_3$	$C_6H_{12}O_6$
	CH_4
	H_2O_2

(iv) ایسیٹک ایسڈ (CH_3COOH) کا امپیریکل فارمولا کیا ہے؟ اس کا مالیکیولر ماس معلوم کریں۔

جواب:

امپیریکل فارمولا $= CH_2O$ یا $C_2H_4O_2$

مالیکیولر ماس $= (CH_3COOH)$

$= 12+3+12+32+1$

$= 60amu$

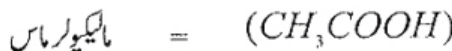
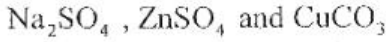
(۷) درج ذیل کے فارمولا ماسز معلوم کریں۔

Na_2SO_4 , $ZnSO_4$ and $CuCO_3$

جواب:

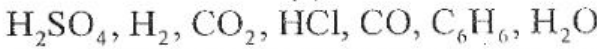
$CuCO_3$ = 124amu

$ZnSO_4$ = 161amu

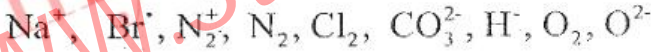
Na_2SO_4 = 142amu

خودتشخیصی سرگرمی: 1.5

(i) مندرجہ ذیل میں سے ڈائی اٹامک، ٹرائی اٹامک اور پولی اٹامک مالیکیولز الگ الگ کریں۔

H_2SO_4, H_2, CO_2, HCl, CO, C_6H_6, H_2O

جواب:

ڈائی اٹامک مالیکیول	ٹرائی اٹامک مالیکیول	پولی اٹامک مالیکیول
H_2	H_2O	H_2SO_4
CO		C_6H_6
HCl		CO_2

(ii) مندرجہ ذیل میں سے کیٹائن، اینائن، فری ریڈیکل، مالیکیولر آئن یا مالیکیول الگ الگ کریں۔

Na^+, $Br^{\cdot}$, N_2^+, N_2, Cl_2, CO_3^{2-}, H^-, O_2, O^{2-}

جواب:

کیٹائن	اینائن	فری ریڈیکل	مالیکیولر آئن	مالیکیول
Na^+	O^{2-}	$Br^{\cdot}$	N_2^+	Cl_2
	H^-			N_2
	CO_3^{2-}			O_2

خودتشخیصی سرگرمی: 1.6

(i) کسی شے کے 1 مول مالیکیولز کو ظاہر کرنے کے لیے کون سا لفظ استعمال ہوتا ہے۔

جواب: ایوگیڈروز نمبر "N_A"

(ii) کسی شے کے ایک گرام اٹامک ماس میں کتنے ایٹم ہوتے ہیں؟

جواب: 6.02×10^{23} ایٹمز

(iii) کسی شے کے ماس اور مول کے درمیان تعلق کو واضح کریں۔

جواب: کسی شے کے ماس اور مولز کے درمیان تعلق:

کسی شے کے ماس اور مولز کے درمیان تعلق کو مندرجہ ذیل مساوات کی مدد سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ جیسے

$$\text{مولز کی تعداد} = \frac{\text{شے کا دیا گیا ماس}}{\text{شے کا مولر ماس}}$$

(iv) آکسیجن ایٹمز کے 3 مولز کا ماس معلوم کریں۔

جواب: چونکہ آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس 16g ہوتا ہے۔ اس لیے آکسیجن ایٹمز کے 3 مولز کا ماس 48g ہوگا۔

(v) پانی کے نصف مول میں پانی کے کتنے مالیکیولز ہوں گے؟

جواب: پانی کے ایک مول میں مالیکیولز کی تعداد = 6.02×10^{23}

0.5 مول میں مالیکیولز کی تعداد = $0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$

= 3.01×10^{23}

خود تشخیصی سرگرمی: 1.7

(i) سوڈیم کے 3 مول میں سوڈیم کے کتنے ایٹمز ہوں گے اور ان کا ماس کیا ہوگا؟

جواب: ایٹمز کی تعداد = 1.806×10^{24}

ایٹمز کا ماس = 69g

(ii) ایک اٹامک ماس یونٹ میں ہائیڈروجن کے کتنے ایٹمز ہوں گے؟

جواب: ایٹمز کی تعداد = 6.02×10^{23}

(iii) 16 گرام آکسیجن (O) اور 8 گرام سلفر (S) میں کتنے کتنے ایٹمز ہوں گے؟

جواب: 16 گرام آکسیجن میں ایٹمز کی تعداد = 6.02×10^{23}

8 گرام سلفر میں ایٹمز کی تعداد = 1.505×10^{23}

(iv) کیا 1 مول آکسیجن (O) اور 1 مول سلفر (S) کا ماس برابر ہوگا؟

جواب: نہیں۔

(v) کاربن (C) کے ایک ایٹم اور ایک گرام ایٹم کا کیا مطلب ہے؟

جواب: دیکھیے تعریف گرام اٹامک ماس یا گرام ایٹم۔

(vi) اگر 16 گرام آکسیجن میں آکسیجن کے ایک مول ایٹمز ہوں تو آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس گرامز میں معلوم کریں۔

جواب: 16 گرام = آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس

(vii) آکسیجن ایٹم کا ایک مول ہائڈروجن ایٹم کے ایک مول سے کتنے گنا زیادہ وزنی ہوگا؟

جواب: سولہ (16) گنا زیادہ

(viii) 10 گرام نائٹروجن گیس میں موجود مالیکیولز کی تعداد، 10 گرام کاربن مونو آکسائڈ میں موجود مالیکیولز کی تعداد کے برابر کیوں ہوتی ہے؟

جواب: فارمولا ***(Formula)***

نائٹروجن گیس کے مولز کی تعداد $= \frac{10}{28} = 0.35\text{mol}$

مالیکیولز کی تعداد $= 0.35 \times 6.02 \times 10^{23} = 2.107 \times 10^{23}$

کاربن مونو آکسائڈ کے مولز کی تعداد $= \frac{10}{28} = 0.35\text{mol}$

مالیکیولز کی تعداد $= 0.35 \times 6.02 \times 10^{23}$

$= 2.107 \times 10^{23}$

اضافی مشقی سوالات

☆ **کثیر الانتخابی سوالات**

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

(i) کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں ہم ماحول کے اجزا اور ماحول پر انسانی سرگرمیوں کے اثرات کا مطالعہ کیا جا سکتا ہے۔

(a) اینالیٹیکل کیمسٹری (b) نیوکلیئر کیمسٹری

(c) انوائرنمنٹل کیمسٹری (d) بائیوکیمسٹری

(ii) انیسویں صدی کے اختتام تک ______ ایلیمنٹس دریافت کیے جا چکے تھے۔

(a) 63 (b) 36

(c) 61 (d) 93

(xi) سلفیورک ایسڈ کا مالیکیولر ماس ہے۔

(a) 58amu (b) 98amu

(c) 88amu (d) 48amu

(xii) عناصر کو اُن کے خواص کی بنیاد پر جتنے حصوں میں تقسیم کرتے ہیں۔

(a) تین (b) چار

(c) پانچ (d) چھ

(xiii) نیوٹران کا ماس:

(a) 1.0087 amu (b) 1.0073 amu

(c) 5.486×10^{-4} amu (d) 1.0078 amu

(xiv) کیمیکل فارمولاز کی سادہ ترین شکل ________ فارمولا کہلاتی ہے۔

(a) مالیکیولر فارمولا (b) امپیریکل فارمولا

(c) کیمیائی فارمولا (d) اٹامک فارمولا

(xv) کسی بھی چیز کا سب سے چھوٹا پارٹیکل جو آزادانہ اپنا وجود برقرار رکھتا ہے۔

(a) آئن (b) کیٹائن

(c) ایٹم (d) مالیکیول

(xvi) مادے کی چوتھی حالت:

(a) مائع (b) گیس

(c) ٹھوس (d) پلازما

(xvii) ڈی براگلی (de Broglie) نے مادے کی دوہری نوعیت (dual nature) کا نظریہ پیش کیا:

(a) 1922 (b) 1923

(c) 1924 (d) 1925

(xviii) کسی شے کے ایک فارمولا یونٹ میں موجود تمام ایٹمز کے اٹامک نمبرز کے مجموعے کو ________ کہتے ہیں۔

(a) اٹامک ماس (b) مالیکیولر ماس

(c) اٹامک فارمولا (d) مالیکیولر فارمولا

(xix) کوویلنٹ کمپاؤنڈز زیادہ تر ________ شکل میں پائے جاتے ہیں۔

(a) اٹامک (b) مالیکیولر

(c) نیوٹرل (d) چارجڈ

(xx) پیتل مکسچر ہے۔

(a) کاپر اور ٹن میٹلز کا (b) کاپر اور ایلومینیم کا

(c) کاپر اور زنک میٹلز کا　　(d) کاربن اور ایلومینیم کا

جوابات

-i	(c)	-ii	(a)	-iii	(d)	-iv	(b)	-v	(d)
-vi	(d)	-vii	(b)	-viii	(c)	-ix	(a)	-x	(b)
-xi	(b)	-xii	(b)	-xiii	(a)	-xiv	(b)	-xv	(c)
-xvi	(d)	-xvii	(c)	-xviii	(d)	-xix	(b)	-xx	(c)

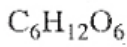
مختصر سوالات

عناصر کنہیں کہتے ہیں؟

: ایسی اشیاء جن کو مزید سادہ اشیاء میں توڑا نہ جا سکے، عناصر کہلاتا ہے۔

مرکب کسے کہتے ہیں؟ کسی دو مرکبات کے نام لکھیں۔

: مرکب ایسی شے ہوتی ہے، جو دو یا دو سے زیادہ عناصر کے بلحاظ ماس ایک خاص نسبت سے کیمیائی ملاپ کے نتیجہ میں وجود میں آتی ہے۔

مثلاً: سوڈیم کلورائڈ　NaCl　　گلوکوز　$C_6H_{12}O_6$

اٹامک نمبر اور اٹامک ماس نمبر میں کیا فرق ہے؟

: کسی بھی ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود پروٹان کی تعداد کو اٹامک نمبر کہتے ہیں جبکہ کسی ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود پروٹان اور نیوٹران کی مجموعی تعداد کو ماس نمبر یا نیوکلیئس نمبر کہتے ہیں۔

مولر ماس کسے کہتے ہیں؟ مولر ماس معلوم کرنے کا فارمولا لکھیں۔

: کسی بھی شے کے ایک مول کے اوسط ماس کو اس کا مولر ماس کہتے ہیں۔

فارمولا

$$\text{مولر ماس (M)} = \frac{\text{شے کا ماس}}{\text{مولز میں شے کی مقدار}}$$

فری ریڈیکل کسے کہتے ہیں، ان کی اہمیت کیا ہے؟

: اگر کسی مالیکیول یا ایٹم یا آئن میں الیکٹرونز کی تعداد طاق ہو تو اُسے فری ریڈیکل کہتے ہیں۔

فری ریڈیکل کی اہمیت:

شہری علاقوں میں سموگ فری ریڈیکل کا باعث بنتے ہیں۔

کئی قسم کے پلاسٹکس فری ریڈیکلز کے تعاملات سے بنتے ہیں۔

6- مول سے کیا مراد ہے؟ پانی کا ایک مول کس کے برابر ہوگا؟

جواب: کسی بھی شے کی ایسی مقدار جس میں 6.02×10^{23} یا N_A کیمیائی ذرات موجود ہوں۔ اُسے اُس شے کا ایک مول کہتے ہیں۔

پانی کا ایک مول: 6.02×10^{23} پانی کے مالیکیولز

7- ہوموا ٹا مک مالیکیولز کی تعریف کریں۔اس کی قسموں کے نام لکھیں۔

جواب: ایک جیسے ایٹمز پر مشتمل مالیکیولز کو ہوموا ٹا مک مالیکیولز کہتے ہیں۔

ہوموا ٹا مک مالیکیولز دو طرح کے ہوتے ہیں:

a) مونوا ٹا مک مالیکیولز

b) پولی اٹا مک مالیکیولز

8- مادہ کی تعریف کریں اور تین مثالیں دیں۔

جواب: ہر وہ چیز جو وزن رکھتی ہیں۔جگہ گھیرتی ہے اور اُسے حواس خمسہ سے محسوس کیا جا سکتا ہے، مادہ کہلاتی ہے۔

i) گیس، آکسیجن، کلورین وغیرہ۔

ii) پانی

iii) ریت، مٹی وغیرہ۔

9- مول اور ایووگیڈروز کے تعلق کی وضاحت کریں۔

جواب: مول کسی شے کی وہ مقدار ہے، جس میں کیمیائی ذرات کی تعداد اتنی ہو جتنی کہ خالص C^{12} کے 12 گرام میں ایٹمز کی تعداد ہے۔ جبکہ C^{12} کے 12 گرام میں ایٹمز کی تعداد 6.02×10^{23} ہو تو اس نمبر کو ایووگیڈروز نمبر یا ایووگیڈروز کانسٹنٹ کہتے ہیں۔

10- کیٹائن اور اینائن میں فرق بیان کریں۔مثال دے کر واضح کریں۔

جواب: کسی عنصر سے الیکٹرونز نکل جائیں تو اس پر مثبت چارج آ جاتا ہے، جسے کیٹائن کہتے ہیں۔

مثلاً کیٹائن Fe^{++} , Na^{+}

کوئی عنصر جب الیکٹرونز جذب کرے تو اس پر منفی چارج آ جاتا ہے، جسے اینائن کہتے ہیں۔

اینائن = O^{--} , Cl^{-}

11- میٹلائڈ سے کیا مراد ہے؟

جواب: میٹلائڈ میں دھاتوں اور غیر دھاتوں دونوں کے خواص موجود ہوتے ہیں۔

مثلاً

ٹن = Sn

بسمتھ = Bi

12- میٹلائڈ اور دھات میں کیا فرق ہے؟

جواب: میٹلائڈ میں دھاتوں اور غیر دھاتوں دونوں کے خواص موجود ہوتے ہیں۔ مثلاً

ٹن = Sn

بسمتھ = Bi

جبکہ دھاتیں چمکدار ہونے والی ہوتی ہیں اور عام درجہ حرارت پر بجلی اور ہیٹ کا اچھا موصل ہوتی ہیں۔

مثلاً

کاپر = Cu

سلور = Ag

آئرن = Fe

13- کسی گیس کے دیئے گئے ماس میں ایٹمز اور مالیکیولز کی تعداد برابر ہے۔ اس بات سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

جواب: کسی گیس کے دیے گئے ماس میں ایٹمز اور مالیکیولز کی تعداد برابر ہونے سے یہ مراد ہے کہ وہ گیس مونو اٹامک مالیکیول پر مشتمل ہے۔

14- اوسط ریلیٹو ماس سے کیا مراد ہے؟ اسے معلوم کرنے کا فارمولا بیان کریں۔

جواب: کسی عنصر کے ایٹم کا ریلیٹو اٹامک ماس اس کا وہ اوسط اٹامک ماس ہوتا ہے جسے ^{12}C ایٹم کے ماس سے مقابلہ کر کے نکالا جاتا ہے۔

جبکہ ^{12}C ایٹم کا ماس 12 اٹامک ماس یونٹس ہے۔

عنصر کا ریلیٹو اٹامک ماس = $\dfrac{\text{عنصر کے ایک ایٹم کا اوسط اٹامک ماس}}{^{12}C \text{ کے ایک ایٹم کا ماس}} \times 12$

-15 کمپاؤنڈ اور مکسچر میں کیا فرق ہے؟

جواب:

کمپاؤنڈ (Compound)	مکسچر (Mixture)
☆ یہ ایلیمنٹس کے ایٹمز کے کیمیائی ملاپ سے وجود میں آتا ہے۔	☆ مکسچر مختلف اشیاء کے ساتھ سادہ ملاپ سے بنتا ہے۔
☆ کمپاؤنڈ کے اجزاء اپنی شناخت کھودیتے ہیں۔	☆ مکسچر میں اس کے اجزاء اپنی اپنی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔

-16 **امپیریکل فارمولا کی تعریف کریں نیز امپیریکل فارمولے کا مالیکیولر فارمولے سے تعلق کس فارمولے سے ظاہر ہوتا ہے؟**

جواب: وہ فارمولا جو کسی مرکب میں موجود ایٹمز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے، امپیریکل فارمولا کہلاتا ہے۔

فارمولا

امپیریکل فارمولا $\times$ n = مالیکیولر فارمولا

-17 **انڈسٹریل کیمسٹری کی تعریف کریں۔**

جواب: کیمیا کی وہ شاخ جس میں صنعتوں میں استعمال ہونے والی کیمیائی اشیاء کے خواص، استعمالات اور وسیع پیمانے پر ان کی تیاری کے فنی پہلوؤں کا مطالعہ کرتے ہیں، انڈسٹریل کیمسٹری کہلاتا ہے۔

-18 **کیمیائی فارمولے لکھتے وقت کن باتوں کا خیال رکھا جاتا ہے؟**

جواب: کمپاؤنڈز کے کیمیائی فارمولاز لکھتے وقت درج ذیل مراحل کو ذہن میں رکھنا چاہیے:

(i) دو ایلیمنٹس کے سمبلز کو اس ترتیب سے ایک دوسرے کے ساتھ لکھا جاتا ہے کہ پوزیٹو آئن کو بائیں جانب اور نیگیٹو آئن کو دائیں جانب لکھا جاتا ہے۔

(ii) دونوں آئنز کی ویلنسی اُن کے اوپر دائیں جانب لکھی جاتی ہے۔

(iii) دونوں آئنز کی ویلنسی کو ان دونوں کے نچلے کونے پر دائیں جانب کراس ایکسچینج کے طریقے سے لے جایا جاتا ہے۔

-19 **مالیکیولیریٹی سے کیا مراد ہے؟**

جواب: مالیکیولیریٹی سے مراد وہ تمام آکٹیو مالیکیولز ہیں۔ جو ایک کیمیائی تعامل میں حصہ لیتے ہیں اور فنکشنل پروڈکٹ بناتے ہیں۔

-20 **مادے کی دوہری نوعیت کا نظریہ کس نے پیش کیا؟**

جواب: 1924ء میں ڈی براگلی (de Broglie) نے مادے کی دوہری نوعیت کا نظریہ پیش کیا۔